بسم الله الرحمن الرحيم

أعزائي طلبة السادس العلمي الفرع الأحيائي
أضع بين أيديكم الملزمة المركزة وهي تفيد
في المراجعة الثانية وليلة الامتحان
وذلك لزرع الثقة في نفوسكم والاطمئنان
لكي تؤدوا ما عليكم في الامتحان الوزاري أرجو
من الله أن قد وفقت لكي تنال رضاكم فهي
ليست بديل عن الكتاب ولكن مكملة له أرجو دراستها
في عنايه وتركيز مع التمنيات لكم بالتوفيق
والنجاح الباهر .....

مدرس الفيزياء
محمد حسين الوهيب
2017

ملزمة الفيزياء المركزة
الفرع الاحيائي
2016 - 2017

تحتوي الملزمة على:
- ملخصات مهمة
- التأكيد على اسئلة الكتاب المهمة واسئلة فكر وكذلك تذكر الأسئلة والمسائل الرياضية المهمة
- بعض من نماذج الأسئلة الوزارية لكل فصل
- الملحقات

س/ كيف يمكن حساب جهد الموصل الكروي المعزول ؟

ج / من العلاقة $V = K\frac{Q}{r} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{r}$

حيث $K =$ ثابت كولوم $= 9\times10^{9}\ \frac{Nm^2}{C^2}$

$\varepsilon_0 =$ سماحية الفراغ أو الهواء $= 8.85\times10^{-12}\ \frac{C^2}{N.m^2}$

علل/ نادراً ما يستعمل الموصل المنفرد لتخزين الشحنات الكهربائية.

ج / لأن زيادة الشحنة تؤدي الى زيادة فرق الجهد بينه وبين أي جسم آخر (الهواء مثلاً) وعندها يزداد مقدار المجال الكهربائي وقد يصل الى الحد الذي يحصل عنده التفريغ الكهربائي خلال الهواء المحيط به.

س/ ما المتسعة ؟ وكيف تصنع ؟

ج / هي جهاز لتخزين الشحنات الكهربائية والطاقة الكهربائية تتكون من زوج أو أكثر من الصفائح الموصلة يفصل بينهما عازل.

تصنع بأشكال مختلفة نوعاً وحجماً وفقاً لتطبيقاتها العملية مثل/

① المتسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين ② المتسعة ذات الأسطوانتين المتمركزتين

③ المتسعة ذات الكريتين المتمركزتين.

ملاحظات حول المتسعات :-

- يتم شحنها بربط أحد صفيحتها بالقطب الموجب للبطارية وتربط الصفيحة الثانية بالقطب السالب للبطارية.
- يقصد بشحنة المتسعة بأنها مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتها.
- صافي الشحنة تساوي صفراً وذلك لأن كمية الشحنة $+Q$ = كمية الشحنة $-Q$
- تقاس شحنة المتسعة Q بوحدة Coulomb (C)
- عندما تشحن المتسعة يتولد بين صفيحتها فرق جهد رمزه (ΔV) ويقاس بوحدة Volt (V)
- وجد عملياً أن $Q \propto \Delta V \Rightarrow Q = C\Delta V$

• سعة المتسعة هي النسبة بين الشحنة Q المختزنة في أي من صفيحتها الى مقدار فرق الجهد (ΔV) بين الصفيحتين وتقاس بوحدة الفاراد Farad (F).

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

10^{-3} × mF
10^{-6} × MF
10^{-9} × nF
10^{-12} × PF

mc × 10^{-3}
MC × 10^{-6}
nc × 10^{-9}
Pc × 10^{-12}

Q → C ΔV
C → Q/ΔV
ΔV → Q/C

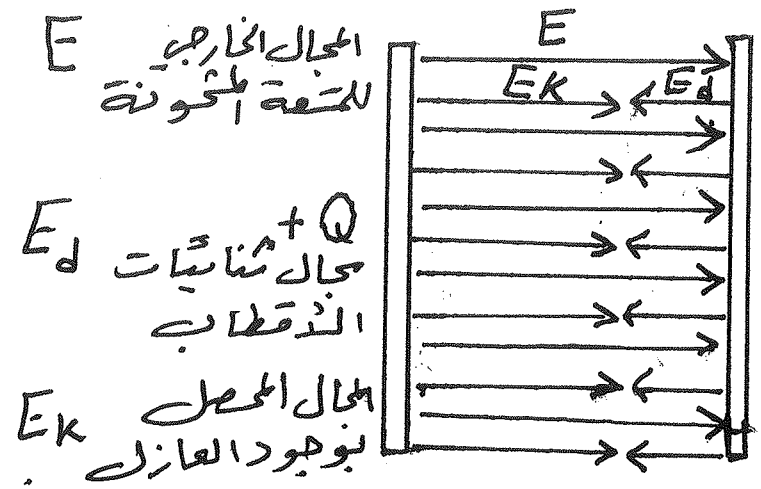
• المجال الكهربائي / اختلاف الجهد ⇐ $E = \frac{\Delta V}{d}$ وحداته V/m أو N/C .

س/ ما العازل الكهربائي ؟
ج/ هي مادة بالإضافة الى كونها غير موصلة كهربائياً عند الظروف الاعتيادية فانها تعمل على تقليل المجال الكهربائي الموضوعة فيه .

س/ ما أنواع العوازل ؟

	القطبية	غير القطبية
①	تمتلك جزيئاتها عزوماً ثنائية الأقطاب دائمية	تكتسب جزيئاتها عزوماً ثنائية الأقطاب بطريقة الحث الكهربائي وبصورة مؤقتة
②	يكون التباعد بين مركزي شحنتها الموجبة والسالبة ثابتاً	يكون التباعد بين مركزي شحنتها غير ثابت .
③	عند إدخالها بين صفيحتي متسعة مشحونة فالمجال الكهربائي سيؤثر في هذه الدايبولات ويجعل معظمها تصطف بموازاة المجال الخارجي المؤثر	عند إدخالها بين صفيحتي متسعة مشحونة سيعمل المجال على إزاحة مركزي شحنتها الموجبة والسالبة إزاحة ضئيلة فتكتسب بصورة مؤقتة عزوماً ثنائية الأقطاب .
④	$E_K = E - E_d$ ، $E_K = \frac{E}{k}$ ، $\Delta V_K = \frac{\Delta V}{k}$	$E_K = E - E_d$ ، $E_K = \frac{E}{k}$ ، $\Delta V_K = \frac{\Delta V}{k}$

س / في أي نوع من العوازل تظهر شحنة كهربائية على سطحها .
ج / في العوازل غير القطبية .



انتباه
تحسب شدة المجال الكهربائي $E_k = \frac{E}{K}$ ، $E_k = \frac{\Delta V_k}{d}$
طالما المجال موجود

علل / تكون جميع نقاط الصفيحة الواحدة للمتسعة بجهد متساوٍ .
ج / وذلك لأن صفيحتي المتسعة مصنوعتان من مادة موصلة ومعزولتان .

س / متى يكون المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة منتظماً ؟
ج / إذا كان البعد (d) بين الصفيحتين صغيراً جداً بالمقارنة مع أبعاد الصفيحة الواحدة فيهمل عندئذ عدم انتظام خطوط المجال عند الحافات .

ملاحظات حول العزل الكهربائي

- النشاط / ص 12 / يبين تأثير إدخال العازل الكهربائي بين صفيحتي متسعة مشحونة ومفصولة عن البطارية في مقدار فرق الجهد الكهربائي بينهما (تجربة فاراداي) وما تأثيرها في سعة المتسعة

تم جهاز وفارادي

- K ثابت العزل الكهربائي للمادة العازلة / هو النسبة بين سعة المتسعة بوجود العازل C_k وسعتها بوجود الفراغ أو الهواء C

$$K = \frac{C_k}{C} \Rightarrow C_k = KC$$

وهو عدد مجرد من الوحدات .

- قوة العزل الكهربائي لمادة / هي أقصى مقدار لمجال كهربائي يمكن أن تتحمله تلك المادة قبل حصول الانهيار الكهربائي للعازل وتعد مقياساً لمدى جودة المادة العازلة أمام فرق الجهد الكهربائي المسلط عليها .

• يحدد مقدار أقصى فرق جهد كهربائي يمكن أن تعمل عنده المتسعة من خلال وضع رقم يشير الى ذلك لكي نتجنب حصول الانهيار الكهربائي للعازل. (تقليل س١٥ فرع c ص38) مهم جداً.

• عند الوصول الى انهيار العازل فان الشرارة تنتقل من الصفيحة الموجبة الى الصفيحة السالبة وتعمل على تلف العازل والمتسعة معاً س٩/ص38/ فرع b/ هناك فائدتان تحققان من اضافة العازل بين صفيحتي المتسعة وهي

أ- زيادة سعة المتسعة $C_K = kC$

ب- منع الانهيار المبكر للعازل حيث $\Delta V_K = \frac{\Delta V}{k}$, $E_K = \frac{E}{k}$

س٤/ص37/ ما العوامل المؤثرة في سعة المتسعة؟ اكتب علاقة رياضية توضح ذلك؟.

ج/ 1- المساحة السطحية المتقابلة $C \propto A$ حيث $\frac{C_2}{C_1} = \frac{A_2}{A_1}$

2- البعد بين الصفيحتين $C \propto \frac{1}{d}$ حيث $\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2}$

3- نوع الوسط العازل بين الصفيحتين

$$C_K = K\epsilon_0 \frac{A}{d}$$

ملاحظة/ من العوامل التي تؤثر في سعة المتسعة نستنتج علاقة لحساب سعة المتسعة بوجود ابعادها حيث.

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

- C: سعة المتسعة بوحدة الفاراد Farad فقط وتحول بقية الرموز الى Farad قبل التعويض.
- ϵ_0: سماحية الفراغ أو الهواء $8.85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2}$
- A: المساحة السطحية المتقابلة $A = L^2$, $A = L \cdot W$
  - $mm^2 \xrightarrow{\times 10^{-6}} m^2$
  - $cm^2 \xrightarrow{\times 10^{-4}} m^2$
- d: البعد بين الصفيحتين
  - $mm \xrightarrow{\times 10^{-3}} m$
  - $cm \xrightarrow{\times 10^{-2}} m$

مثال 2 ص18

ملاحظات مهمة جداً ① عند شحن متسعة وتفصل عن المصدر تبقى Q ثابتة وحيث أن $Q = C\Delta V$ وعليه فإن $\Delta V \propto \frac{1}{C}$ علاقة عكسية.

② عندما تكون المتسعة متصلة بالمصدر يكون ΔV ثابتاً وبما أن $\Delta V = \frac{Q}{C}$ وعليه فإن $Q \propto C$ علاقة طردية وعليه تعتبر سعة المتسعة مقياس مدى استيعابها للشحنة.

③ عندما تكون C ثابتة وحيث أن $C = \frac{Q}{\Delta V}$ فإن $Q \propto \Delta V$ علاقة طردية.

④ لا تتغير سعة المتسعة إلا بتغير أحد عواملها (k, d, A)

حساب الطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتي المتسعة

$\frac{1}{2} Q\Delta V$ ← ① — E — ② → $\frac{1}{2} C\Delta V^2$

$J = C \cdot V$

$J = F \cdot V^2$

$\frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$

$J = \frac{C^2}{F}$

ملاحظة مهمة جداً: الطاقة المختزنة في المتسعة تتناسب مع مربع فرق الجهد بين طرفيها

② حل سؤال / اختبار

$\text{Farad} = \frac{\text{Coulomb}}{\text{Volt}}$

$\text{Farad} = \frac{J/V}{V}$

$F = C^2/J$

الاختبار الخاطئ $E = C \cdot V^2$

س/ متسعة مشحونة ومفصولة عن المصدر ما تأثير ما يأتي على كل من $P.E$ ، E ، ΔV ، C ، Q

1- إذا قلت المساحة السطحية المتقابلة A

Q	C	ΔV	E	$P.E$
ثابتة	$C \propto A$ $\frac{C_2}{C_1} = \frac{A_2}{A_1}$ C تقل	$Q = C\Delta V$ Q ثابتة $\Delta V \propto \frac{1}{C}$ ΔV تزداد	$E = \frac{\Delta V}{d}$ d ثابتة $\therefore E \propto \Delta V$ يزداد	$P.E = \frac{1}{2} Q\Delta V$ Q ثابتة $P.E \propto \Delta V$ $P.E$ تزداد

2- إذا قل البعد بين الصفيحتين d

Q	C	ΔV	E	$P.E$
ثابتة	$C \propto \frac{1}{d}$ $\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2}$ تزداد	$Q = C\Delta V$ Q ثابتة $\Delta V \propto \frac{1}{C}$ يقل	$E = \frac{\Delta V}{d}$ $E \propto \Delta V$, $E \propto \frac{1}{d}$ $E = \frac{\text{يقل}}{\text{يقل}}$ (ثابت لا يتغير)	$P.E = \frac{1}{2} Q\Delta V$ Q ثابتة $P.E \propto \Delta V$ تقل

3- عند وضع لوح من مادة عازلة

Q	C	ΔV	E	P.E
ثابتة	$C_k = KC$ تزداد	$\Delta V_k = \frac{\Delta V}{K}$ يقل	$E_k = \frac{E}{K}$ يقل	$P.E = \frac{1}{2} Q \Delta V$ $P.E \propto \Delta V$ $P.E_k = \frac{P.E}{K}$ يقل

مثال/ كتاب/ ص 38 $K = 2$

Q	C	ΔV	E_k	$P.E_k$
ثابتة	$C_k = kC$ $C_k = 2C$	$\Delta V_k = \frac{\Delta V}{k}$ $\Delta V_k = \frac{\Delta V}{2}$ $\Delta V_k = \frac{1}{2}\Delta V$	$E_k = \frac{E}{k}$ $E_k = \frac{1}{2} E$ س/ الاختيار الأول	$P.E = \frac{1}{2} Q \Delta V$ $P.E \propto \Delta V$ $P.E_k = \frac{P.E}{k}$ $P.E_k = P.E^k/2$

ملاحظة/ عندما تعطى علاقة تضاعف أو قل الى النصف يجب ذكر علاقة الزيادة أو النقصان

مثال/ متسعة مشحونة ومفصولة عن المصدر عندما يتضاعف البعدين الصفيحتين فإن

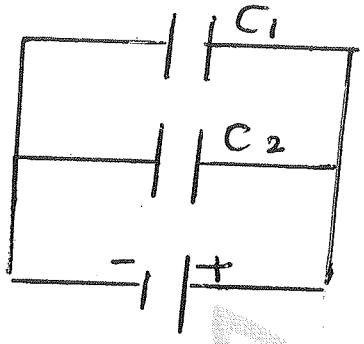
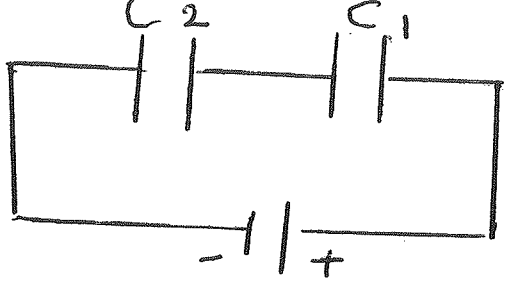
Q	C	ΔV	E	P.E
ثابتة	$C \propto \frac{1}{d}$ $\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2}$ $\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{2d}$	Q ثابتة $Q = C\Delta V$ $\Delta V \propto \frac{1}{C}$	$E = \frac{\Delta V}{d}$ $\Delta V_2 = 2\Delta V$ $d_2 = 2d_1$	$P.E = \frac{1}{2} Q \Delta V$ $P.E \propto \Delta V$
$C_2 = \frac{1}{2} C_1$	$\Delta V_2 = 2\Delta V_1$		$E_2 = E_1$	$P.E_2 = 2P.E_1$

س 2/ ص 37 C ثابتة $\Delta V_2 = 2\Delta V_1$

Q	P.E
$C = \frac{Q}{\Delta V} \Rightarrow Q \propto \Delta V$ $\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{\Delta V_2}{\Delta V_1} = \frac{2\Delta V_1}{\Delta V_1}$ $\therefore Q_2 = 2Q_1$ تتضاعف	$P.E = \frac{1}{2} C \Delta V^2$ C ثابتة $\therefore P.E \propto \Delta V^2$ $\frac{P.E_2}{P.E} = \frac{\Delta V_2^2}{\Delta V_1^2} = \frac{(2\Delta V_1)^2}{\Delta V_1^2}$ $\frac{P.E_2}{P.E_1} = \frac{4\Delta V_1^2}{\Delta V_1^2}$ $\therefore P.E_2 = 4P.E_1$

الأسئلة المتعلقة بي / س الاختيار 1, 3 ص 36 / س ل b ص 38
س 11 ص 38

طرق ربط المتسعات

ربط التوازي	ربط التوالي
	
• ΔV كمية ثابتة $\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2$	• Q كمية ثابتة $Q_T = Q_1 = Q_2$
• Q_T تساوي مجموع شحنات المتسعات المربوطة $Q_T = Q_1 + Q_2$	• ΔV_T يساوي مجموع فروق الجهد للمتسعات جميعها $\Delta V_T = \Delta V_1 + \Delta V_2$
• حساب C_{eq} $Q_T = Q_1 + Q_2$ $C_{eq}\Delta V = C_1\Delta V + C_2\Delta V$ $C_{eq}\cancel{\Delta V} = \cancel{\Delta V}(C_1 + C_2)$ $C_{eq} = C_1 + C_2 + \cdots C_n$ طريقة للحصول على أعظم سعة مكافئة.	• حساب C_{eq} $\Delta V_T = \Delta V_1 + \Delta V_2$ $\frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2}$ $\frac{\cancel{Q_T}}{C_{eq}} = \cancel{Q}\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right)$ $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \cdots \frac{1}{C_n}$ طريقة للحصول على أقل سعة مكافئة ملاحظة لمتسعتين فقط $C_{eq} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$
• حساب السعة المكافئة لمجموعة متسعات متساوية السعة حيث n عدد المتسعات $C_{eq} = nC$	• حساب السعة المكافئة لمجموعة متسعات متساوية السعة عدد n $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{n}{C} \Rightarrow C_{eq} = \frac{C}{n}$
الفائدة / لأجل زيادة سعة السعة المكافئة	الفائدة / لأجل وضع فرق جهد أكبر على طرفي المجموعة مثلاً تتحمل أي شعبة من المجموعة عند ربطها منفردة
تفسير زيادة C_{eq} بزيادة عدد المتسعات بسبب زيادة المساحة السطحية المتقابلة بين صفيحتي المتسعة المكافئة حيث $C \propto A$ س 6 ص 39 ، ش 5 ص 40	تفسير نقصان السعة المكافئة بزيادة عدد المتسعات بسبب زيادة البعد بين صفيحتي المتسعة المكافئة حيث $C \propto \frac{1}{d}$
س / فكر ص 22 / س 6 ص 37	مثال 6 ص 23 ، مثال 7 ص 26 س 3 ص 39 ، ش ص 40

س/ متسعة سعتها $20\mu F$ متصلة بمصدر فرق جهده (10V) وكان البعد بين صفيحتها (2 mm) وضع لوح من مادة عازلة ثابت عزله ② احسب

قبل وضع العازل $Q, E, P.E$	بعد وضع العازل $Q_k, E_k, P.E_k$
$Q = C\Delta V = 20 \times 10 = 200\mu C$	$\Delta V_k = \Delta V = 10\ V$
$E_k = \frac{\Delta V}{d} = \frac{10}{2\times10^{-3}} = 5000\frac{V}{m}$	$C_k = KC = 2\times20 = 40\mu F$
$P.E = \frac{1}{2} Q\Delta V = \frac{1}{2}\times200\times10^{-6}\times10$	$Q_k = KQ = 2\times200 = 400\mu C$
$= 10^{-3}\ J$	$E_k = E$ لثبوت ΔV و d
	$P.E_k \propto Q_k \Rightarrow P.E_k = 2P.E$
	$= 2\times10^{-3}\ J$

علل يكون مقدار الطاقة الكلية عند ربط عدة متسعات على التوالي يساوي مقدار الطاقة المختزنة في أي من صفيحتي كل متسعة.

ج/ أن جهد الصفيحتين الوسطيتين متساو. فهما صفيحتان موصولتان مع بعضهما بسلك توصيل لذا يمكن أن يعدان موصلاً واحداً فيكون سطحه هو سطح تساوي الجهد. تظهر عليهما شحنتان متساويتان مقداراً ومختلفتان بالنوع بطريقة الحث.

س/ متسعة سعتها $(12\mu F)$ شحنت لفرق جهد (20V) ثم فصلت عن المصدر ووضع لوح من مادة عازلة ثابت عزله $k=4$ وكان البعد بين الصفيحتين (10 mm) ① احسب

قبل وضع العازل $Q, E, P.E$	بعد وضع العازل $\Delta V_k, C_k, E_k, P.E_k$
$Q = C\Delta V = 12\times20 = 240\mu C$	$Q_k = Q = 240\ \mu C$
$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{20}{10\times10^{-3}} = 2000\frac{V}{m}$	$\Delta V_k = \frac{\Delta V}{k} = \frac{20}{4} = 5V$
$P.E = \frac{1}{2} Q\Delta V = \frac{1}{2}\times240\times10^{-6}\times20$	$C_k = KC = 4\times20 = 80\mu F$
$= 24\times10^{-4}\ J$	$E_k = \frac{E}{k} = \frac{2000}{4} = 500\frac{V}{m}$
	$P.E_k = \frac{P.E}{k} = \frac{24\times10^{-4}}{4} = 6\times10^{-4}\ J$

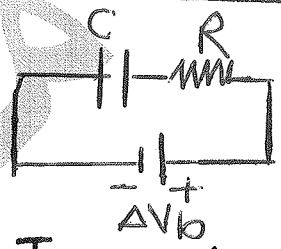
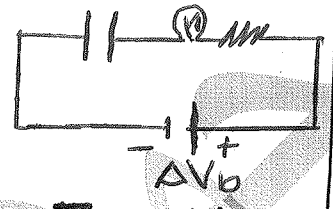
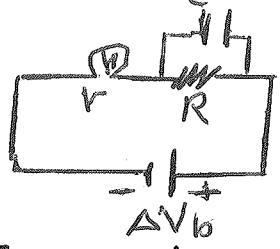
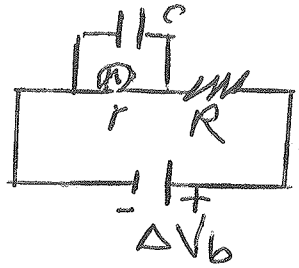
الفصل الأول (المتسعات)

مسائل الدوائر R.C

① عند ربط المتسعة على التوالي

نشاط / أولاً / كيفية شحن المتسعة ص 31 / ثانياً / كيفية تفريغ المتسعة ص 32
التأكيد على رسم الدوائر الكهربائية والعلاقة البيانية بين كل من تيار الشحن أو تيار التفريغ مع الزمن س 5 ص 37

② عند ربط المتسعة على التوازي مع أي مقاومة

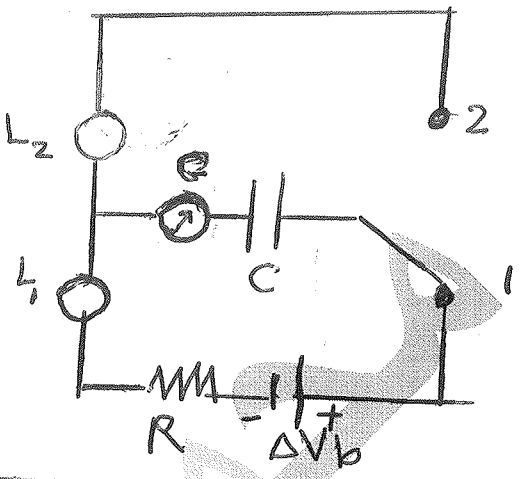
الحالة الأولى	الحالة الثانية	الحالة الثالثة	الحالة الثانية
			
$I_{\text{الشامن}} = \frac{\Delta V_b}{R}$	$I_{\text{الشامن}} = \frac{\Delta V_b}{R+r}$	$I_{\text{الشامن}} = \frac{\Delta V_b}{R+r}$	$I_{\text{الشامن}} = \frac{\Delta V_b}{R+r}$
$\Delta V_c = \Delta V_b$	$\Delta V_c = \Delta V_b$	$\Delta V_c = \Delta V_R = IR$	$\Delta V_c = \Delta V_r = Ir$
مثال / $R = 5\Omega$ $\Delta V_b = 60V$ $C = 20\mu F$ أجد $I, \Delta V_c, Q, P.E$ $I_{\text{الشامن}} = \frac{\Delta V_b}{R} = \frac{60}{5}$ $= 12\ A$ $\Delta V_c = \Delta V_b = 60V$ $Q = C\Delta V = 20 \times 60$ $= 1200\ \mu C$ $P.E = \frac{1}{2} Q \Delta V$ $= \frac{1}{2} \times 1200 \times 10^{-6} \times 60$ $= 36 \times 10^{-3}\ J$	مثال / $R = 10\Omega$ $r = 5\Omega$ $C = 100\mu F$ $\Delta V_b = 30V$ $I_{\text{الشامن}} = \frac{\Delta V_b}{R+r}$ $= \frac{30}{10+5} = 2A$ $\Delta V_c = \Delta V_b = 30V$ $Q = C\Delta V = 100 \times 30$ $= 3000\ \mu C$ $P.E = \frac{1}{2} Q \Delta V$ $= \frac{1}{2} \times 3000 \times 10^{-6} \times 30$ $= 45 \times 10^{-3}\ J$	مثال / $r = 20\Omega$, $R = 10\Omega$ $\Delta V_b = 60V$ $C = 10\mu F$ $I_{\text{الشامن}} = \frac{\Delta V_b}{R+r} = \frac{60}{30} = 2A$ $\Delta V_c = \Delta V_R = IR$ $= 2 \times 20 = 40V$ $Q = C\Delta V = 10 \times 40$ $= 400\ \mu C$ $P.E = \frac{1}{2} Q \Delta V$ $= \frac{1}{2} \times 400 \times 10^{-6} \times 40$ $= 8 \times 10^{-3}\ J$	$r = 10\Omega$, $R = 20\Omega$ $C = 10\mu F$ $I_{\text{الشامن}} = \frac{\Delta V_b}{R+r} = \frac{60}{30} = 2A$ $\Delta V_c = \Delta V_r$ $= Ir = 2 \times 10$ $= 20V$ $Q = C\Delta V$ $= 10 \times 20 = 200\mu C$ $P.E = \frac{1}{2} Q \Delta V$ $= \frac{1}{2} \times 200 \times 10^{-6} \times 20$ $= 2 \times 10^{-3}\ J$

الخلاصة / 1- عند ربط المتسعة على التوالي مع بقية مفردات الدائرة فان $\Delta V_c = \Delta V_b$
2- عند ربط المتسعة على التوازي مع أي مقاومة فان ΔV_c = فرق جهد المقاومة المربوطة معها

مثال 8 ص 33 مهم جداً / س ص 39

الفصل الأول (المتسعات)

شحن المتسعة

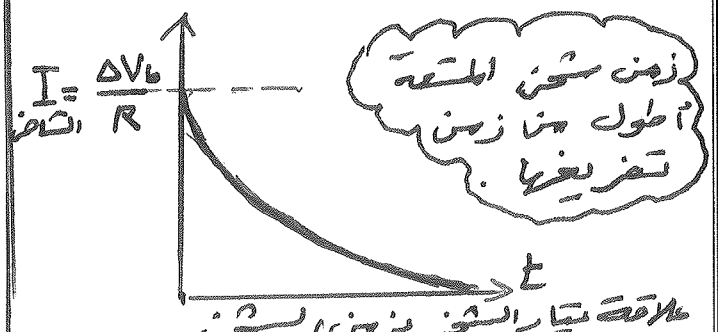


① لحظة الغلق $I = \frac{\Delta V_b}{R}$ الشاحن

② ينحرف مؤشر G نحو اليمين ويتوهج المصباح L_1

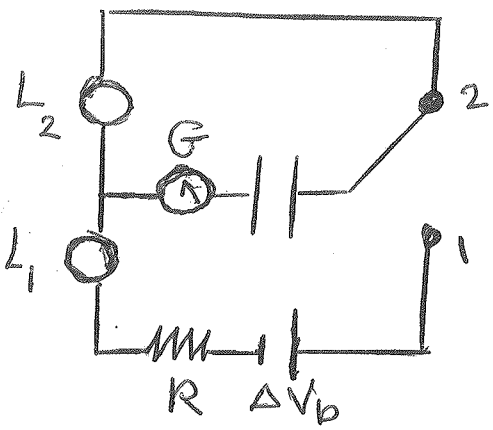
③ يعود المؤشر الى الصفر لحظياً وينطفئ المصباح L_1 دلالة على اكتمال الشحن

④ عند اكتمال الشحن يصبح التيار صفراً ويصبح $\Delta V_c = \Delta V_b$



علاقة تيار الشحن بزمن الشحن

تفريغ المتسعة

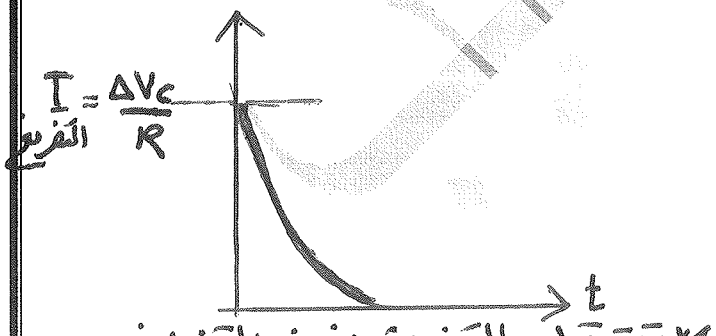


① لحظة الغلق $I = \frac{\Delta V_c}{R}$ التفريغ

② ينحرف مؤشر G نحو اليسار ويتوهج المصباح L_2

③ يعود المؤشر الى الصفر لحظياً وينطفئ المصباح L_2 دلالة على اكتمال التفريغ

④ عند اكتمال التفريغ يصبح I و ΔV_c صفراً



علاقة تيار التفريغ بزمن التفريغ

• عند اكتمال شحن المتسعة بعد ربطها في دائرة تيار مستمر تعمل عمل مفتاح مفتوح علل ذلك ؟

ج/ لأن فرق الجهد الصفيحة الموجبة يساوي فرق الجهد القطب الموجب للبطارية وأن فرق الجهد الصفيحة السالبة يساوي فرق الجهد القطب السالب للبطارية وأن فرق الجهد للمقاومة يساوي صفراً فيكون التيار في الدائرة صفراً

ملاحظة / يتم تفريغ المتسعة من شحنتها بتوصيل صفيحتيها بسلك موصل معزول .

الفصل الأول (المتسعات) • بعض من أنواع المتسعات

النوع	التعريف وأهم	الاستعمال	المزايا
① المتسعة ذات الورق المشمع		في العديد من الأجهزة الكهربائية والإلكترونية	صغيرة الحجم وكبيرة مساحة الصفائح
② المتسعة متغيرة السعة ذات الصفائح المدورة	تتألف من مجموعتين من الصفائح بشكل أنصاف أقراص أحدى المجموعتين ثابتة والأخرى يمكنها الدوران حول محور ثابت وتربط بين قطبي بطارية عند شحنها	في دوائر التغنيم في اللاسلكي والمذياع	تربط المتسعات على التوازي نتيجة لتغير المساحة عند الاستعمال وتفصل بين كل صفيحتين الهواء كعازل
③ المتسعة الإلكتروليتية	تتألف من صفيحتين إحداهما من الألمنيوم والأخرى عجينة الكتروليتية وتتولد المادة العازلة من التفاعل الكيميائي بين الألمنيوم والإلكتروليت وتلف الصفائح بشكل أسطواني		تتحمل فرق جهد عالي وتوضع علامة عند طرفها للدلالة على قطبيتها لربطها في الدائرة الكهربائية بشكل صحيح

س/ ما الفائدة من استعمال المتسعة في التطبيقات العملية؟
ج/ 1- إمكانية تخزين مقادير كبيرة نسبياً من الطاقة الكهربائية
2- إمكانية تفريغ هذه الطاقة بسرعة كبيرة جداً وبكميات هائلة عند الحاجة إليها

بعض التطبيقات العملية للمتسعات :-

① المتسعة الموضوعة في منظومة المصباح الوميضي في آلة التصوير (الكاميرا)
الفائدة / لتجهيز المصباح بطاقة تكفي لتوهجه بصورة مفاجئة بضوء ساطع في أثناء تفريغ المتسعة من شحنتها.

② المتسعة الموضوعة في اللاقطة الصوتية / تتألف من صفيحتين إحداهما صلبة ثابتة والثانية مرنة حرة الحركة وتكونان لفرق جهد كهربائي ثابت.
الفائدة / تحويل التذبذبات الميكانيكية الى تذبذبات كهربائية (صوتية الى سمعية).

③ المتسعة الموضوعة في جهاز تخطيط وتنظيم حركة عضلات القلب.
الفائدة / لنقل مقادير مختلفة ومحددة من الطاقة الكهربائية الى المريض الذي يعاني اضطرابات في حركة عضلات قلبه عندما يكون قلبه غير قادر على ضخ الدم

الفصل الأول (المتسعات)

حيث تقوم المتسعة المشحونة في الجهاز على تفريغ طاقتها المختزنة (10J-360J) في جسم المريض لمدة زمنية قصيرة.

س/ علام تعتمد الطاقة الكهربائية في المتسعة المشحونة والموجودة في الجهاز؟

ج/ على مفتاح الطاقة الموجود على واجهة الجهاز.

(4) المتسعة المستعملة في لوحة مفاتيح الحاسوب.

الفائدة/ توضع متسعة تحت كل حرف من لوح المفاتيح، إذ يثبت كل مفتاح بصفيحة متحركة تمثل أحد صفيحتي المتسعة والصفيحة الأخرى مثبتة في قاعدة المفتاح وعند الضغط يقل البعد وتزداد السعة وهذا يجعل الدوائر الألكترونية تتعرف على المفتاح الذي تم الضغط عليه.

مسائل وزارية

س/ متسعتان مقاديرا سعتي الصفيحتين المتوازيتين ($C_1 = 26\mu F, C_2 = 18\mu F$) مربوطتان مع بعضهما على التوازي ومجموعتهما ربطت بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (50V) وإذا أدخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها K بين صفيحتي المتسعة الأولى وما زالت المجموعة متصلة بالبطارية فكانت الشحنة الكلية للمجموعة ($3500\mu C$) ما مقدار 1- ثابت العزل K

2- الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي كل متسعة بعد إدخال المادة العازلة

وزاري (1 د 2013)

$$C_{eq} = \frac{Q_T}{\Delta V} = \frac{3500}{50} = 70\mu F$$

$$C_{eq} = C_{K_1} + C_2$$

$$70 = C_{K_1} + 18 \Rightarrow C_{K_1} = 70 - 18 = 52\mu F$$

$$K = \frac{C_{K_1}}{C_1} = \frac{52}{26} = \boxed{2}$$

$$\Delta V_T = \Delta V_1 = \Delta V_2 = 50V$$

$$Q_{K_1} = C_{K_1}\Delta V = 52 \times 50 = 2600\mu C$$

$$Q_2 = C_2 \Delta V = 18 \times 50 = 900\mu C$$

الفصل الأول (المتسعات)

س/ متسعتان ($C_1=12\mu F, C_2=6\mu F$) مربوطتان مع بعضهما على التوازي فإذا شحنت مجموعتهما بشحنة كلية ($180\mu C$) بواسطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه اذهب لكل متسعة مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتها والطاقة المختزنة في المجال الكهربائي بين صفيحتها. 2- أدخل لوح من مادة عازلة كهربائيا ثابت عزلها (4) بين صفيحتي المتسعة الثانية. جد مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي كل متسعة وفرق الجهد كل متسعة بعد أدخال العازل؟ (وزاري 2013)

$$C_{eq} = C_1 + C_2 = 12 + 6 = 18\ \mu F$$

$$\Delta V = \frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{180}{18} = 10\ V = \Delta V_1 = \Delta V_2$$

$$Q_1 = C_1 \Delta V = 12 \times 10 = 120\ \mu C \Rightarrow P.E_1 = \frac{1}{2} Q_1 \Delta V_1 = \frac{1}{2} \times 120 \times 10^{-6} \times 10 = 6 \times 10^{-4}\ J$$

$$Q_2 = C_2 \Delta V = 6 \times 10 = 60\ \mu C \Rightarrow P.E_2 = \frac{1}{2} Q_2 \Delta V_2 = \frac{1}{2} \times 60 \times 10^{-6} \times 10 = 3 \times 10^{-4}\ J$$

$$C_{K_2} = K C_2 = 4 \times 6 = 24\ \mu F$$

$$C_{eq} = C_1 + C_{K_2} = 12 + 24 = 36\ \mu F$$

$$\Delta V_T = \frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{180}{36} = 5V = \Delta V_1 = \Delta V_{K_2}$$

$$Q_1 = C_1 \Delta V = 12 \times 5 = 60\ \mu C$$

$$Q_{K_2} = C_{K_2} \Delta V = 24 \times 5 = 120\ \mu C$$

س/ دائرة كهربائية متوالية الربط تحتوي على مصباح كهربائي مقاومته ($r=5\Omega$) ومقاومة مقدارها ($R=10\Omega$) وبطارية مقدار فرق الجهد بين قطبيها ($\Delta V=12V$)، ربطت في الدائرة متسعة ذات الصفيحتين المتوازيتين سعتها ($3\mu F$) ما مقدار الشحنة المختزنة في أي من صفيحتي المتسعة والطاقة الكهربائية المختزنة في مجالها الكهربائي لو ربطت المتسعة على التوازي مع المصباح

$$I = \frac{\Delta V}{R+r} = \frac{12}{10+5} = \frac{12}{15} = \frac{4}{5} = 0.8A$$

$$\Delta V_c = \Delta V_r = Ir = 0.8 \times 5 = 4V \Rightarrow Q = C\Delta V = 3 \times 4 = 12\mu C$$

$$P.E = \frac{1}{2} Q \Delta V = \frac{1}{2} \times 12 \times 10^{-6} \times 4 = 24 \times 10^{-6}\ J$$

الفصل الأول (المتسعات)

س/ متسعتان ($C_1 = 4\mu F$, $C_2 = 8\mu F$) موصولتان على التوازي غذيت شحنت مجموعتهما بشحنة كلية مقدارها ($600\mu C$) بواسطة مصدر للفولطية المستمرة ثم فصلت عنه. أحسب 1- الشحنة المختزنة على أي من صفيحتي كل متسعة 2- أدخل لوح من مادة عازلة ثابت عزلها (K) بين صفيحتي المتسعة الثانية فأصبحت شحنتها ($480\mu C$) فما مقدار ثابت العزل (K)

(وزاري 2015 ، 1)

الحل

$$C_{eq} = C_1 + C_2 = 4 + 8 = 12\mu F$$

$$\Delta V_{مصدر} = \frac{Q_T}{C_{eq}} = \frac{600}{12} = 50V = \Delta V_1 = \Delta V_2$$

$$Q_1 = C_1 \Delta V = 4 \times 50 = 200\mu C$$

$$Q_2 = C_2 \Delta V = 8 \times 50 = 400\mu C$$

بعد وضع العازل

$$Q_T = Q_1 + Q_{K_2}$$

$$600 = Q_1 + 480 \Rightarrow Q_1 = 600 - 480 = 120\mu C$$

$$\Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{120}{4} = 30V = \Delta V_2 = \Delta V_{للمجموعة}$$

$$C_{K_2} = \frac{Q_{K_1}}{\Delta V} = \frac{480}{30} = 16\mu F$$

$$K = \frac{C_{K_2}}{C_2} = \frac{16}{8} = \boxed{2}$$

س/ متسعتان من ذوات الصفيحتين المتوازيتين ($C_1 = 6\mu F$, $C_2 = 12\mu F$) مربوطتان مع بعضهما على التوالي، ربطت مجموعتهما بين قطبي بطارية فرق الجهد بين قطبيها (12 V) وكان الهواء عازلاً بين صفيحتي كل منهما. أدخل بين صفيحتي كل منهما لوح من مادة عازلة ثابت عزله (3) وازالت المجموعة عن المصدر، احسب مقدار 1- فرق الجهد بين صفيحتي كل متسعة قبل وبعد ادخال العازل 2- شحنة كل متسعة بعد وضع العازل

(وزاري 2015 ، 2)

الحل/

$$C_{eq} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{6 \times 12}{18} = 4\mu F \Rightarrow Q_T = C_{eq} \Delta V_T = 4 \times 12 = 48\mu C$$

$$Q_T = Q_1 = Q_2 = 48\mu C \Rightarrow \Delta V_1 = \frac{Q}{C_1} = \frac{48}{6} = 8V \ , \ \Delta V_2 = \frac{Q}{C_2} = \frac{48}{12} = 4V$$

بعد

$$C_{K_1} = KC_1 = 3 \times 6 = 18\mu F \ , \ C_{K_2} = KC_2 = 3 \times 12 = 36\mu F$$

الفصل الأول (المتسعات)

$C_{eq} = \frac{C_{K_1} C_{K_2}}{C_{K_1} + C_{K_2}} = \frac{18 \times 36}{54} = 12\mu F$

$C_{eq} = K C_{eq}$ قبل $= 3 \times 4 = 12\mu F$ بعد $\Rightarrow Q_T = C_{eq} \Delta V = 12 \times 12 = 144\mu C$

$Q_T = Q_{K_1} = Q_{K_2} \Rightarrow \Delta V_{K_1} = \frac{Q_{K_1}}{C_{K_1}} = \frac{144}{18} = 8V$ ، $\Delta V_{K_2} = \frac{Q_{K_2}}{C_{K_2}} = \frac{144}{36} = 4V$

س/ خارجي / متسعتان $C_1 = 6\mu F$ ، $C_2 = 12\mu F$ مربوطتان على التوالي الى مصدر فرق جهد (60V) احسب 1- فرق جهد كل متسعة 2- مع بقاء الاتصال بالمصدر وضع لوح من مادة عازلة ثابت عزله K بين صفيحتي المتسعة الأولى انخفض فرق جهد لمقدار 10V فما مقدار ثابت العزل K .

الحل / قبل $C_{eq} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{6 \times 12}{18} = 4\mu F$

$Q_T = C_{eq} \Delta V = 4 \times 60 = 240\mu C = Q_1 = Q_2$

$\Delta V_1 = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{240}{6} = 40V$

$\Delta V_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{240}{12} = 20V$

بعد

$\Delta V_{K_1} = \Delta V_1 - \Delta(\Delta V)$

$= 40 - 10 = 30V$

$\Delta V_2 = \Delta V_T - \Delta V_{K_1}$

$= 60 - 30 = 30V$

$Q_2 = C_2 \Delta V_2 = 12 \times 30 = 360\mu C = Q_{K_1} = Q_T$

$C_{K_1} = \frac{Q_{K_1}}{\Delta V_{K_1}} = \frac{360}{30} = 12\mu F$

$K = \frac{C_{K_1}}{C_1} = \frac{12}{6} = \boxed{2}$

أنتهى الفصل الأول تجدون المرشحات في نهاية الملزمة

الفصل الثاني (الحث الكهرومغناطيسي)

• القوة الكهربائية المؤثرة في جسم مشحون داخل مجال كهربائي

$$F_E = qE$$

تمتاز ① تؤثر في جميع الاجسام المشحونة سكنت كانت أم متحركة .
② تتجه بموازاة المجال الكهربائي .

• القوة المغناطيسية المؤثرة في جسم مشحون يتحرك في مجال مغناطيسي منتظم

$$F_B = qvB\sin\theta$$

تمتاز ① تؤثر في الجسم المشحون المتحرك فقط
② عمودية على اتجاه المجال المغناطيسي وحسب قاعدة الكف اليمنى
③ أعظم F_B عندما يكون متجه v عمودي على متجه B عندها يتخذ الجسم المشحون مساراً دائرياً (وتري)
④ متجه القوة المغناطيسية المؤثرة في الشحنة الموجبة يعاكس متجه القوة المغناطيسية المؤثرة في الشحنة السالبة .

• قوة لورنز هي حاصل الجمع الاتجاهي لكل من F_B و F_E المؤثرة في شحنة متحركة داخل حيز يؤثر به المجالين

$$F_L = F_B + F_E$$

ملاحظات حول F_L ① قد تكون باتجاه واحد أو باتجاهين متعاكسين
② تستثمر في بعض التطبيقات العملية كأنبوبة الأشعة الكاثودية للتحكم في مسار الحزمة الالكترونية الساقطة على الشاشة ← (وتري)

الحث الكهرومغناطيسي / س/ ماهو اكتشاف أورستد ؟
ج/ التيار الكهربائي يولد مجالاً مغناطيسياً .
س/ ماهو اكتشاف فراداي ؟ ج/ يمكن توليد تيار كهربائي في حلقة موصلة مقفلة أو ملف من سلك موصل وذلك بواسطة مجال مغناطيسي متغير يواجه تلك الحلقة أو الملف .

الفصل الثاني (الحث الكهرومغناطيسي)

تجربة لتوضيح استنتاج فراداي ص 46

س/ ماسبب أنحراف مؤشر الكلفانومتر المتصل بالملف الثانوي باتجاه معين عند غلق مفتاح الملف الابتدائي وعودته لحظياً الى الصفر.

ج/ • عند غلق مفتاح الملف الابتدائي ينمو التيار فيه من الصفر الى مقداره الثابت فتكون $\frac{\Delta I}{\Delta t} = \oplus$ ويكون $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \oplus$ وأن تغير الفيض في الثانوي يحقق شرط توليد تيار محتث في الملف الثانوي فينحرف مؤشر الكلفانومتر لحظياً باتجاه معين وعند وصول التيار في الملف الابتدائي الى المقدار الثابت يكون $\frac{\Delta I}{\Delta t} = 0$ ويصبح $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = 0$ في الملف الثانوي فلا يحقق شرط توليد التيار المحتث فيعود المؤشر الى الصفر.

س/ ما سبب أنحراف مؤشر الكلفانومتر في الملف الثانوي باتجاه معاكس لحظة فتح المفتاح الابتدائي وعودته لحظياً الى الصفر.

ج/ عند فتح المفتاح يتلاشى التيار في الملف الابتدائي من مقداره الثابت الى الصفر فيكون $\frac{\Delta I}{\Delta t} = \ominus$ وفي نفس اللحظة يتلاشى الفيض المغناطيسي في الملف الثانوي فيصبح $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \ominus$ فيحقق شرط توليد تيار محتث فينحرف مؤشر الكلفانومتر لحظياً باتجاه معاكس ويعود الى الصفر بعد تلاشي التيار كلياً في الملف الابتدائي.

نشاط/ لتوضيح ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي ص 47

ملاحظة/ يحفظ نشاط واحد فقط مع ذكر الاستنتاج

س/ ماذا نستنتج من النقطة الثالثة؟

ج/ • تتكون قوة دافعة كهربائية (ε_{ind}) وينساب تيار محتث (I_{ind}) في دائرة كهربائية مقفلة (حلقة موصلة أو ملف) فقط عند حصول تغير في الفيض المغناطيسي الذي يخترق تلك الدائرة لوحدة الزمن

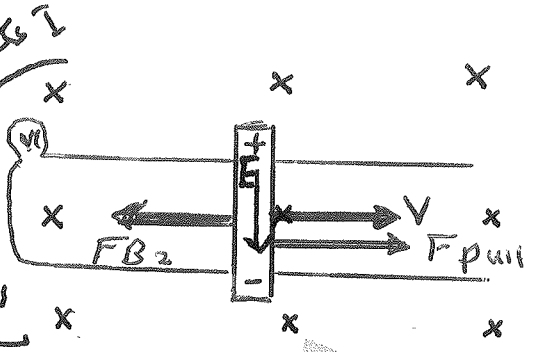
• تكون قطبية (ε_{ind}) واتجاه (I_{ind}) في الدائرة الكهربائية باتجاه معين عند تزايد الفيض المغناطيسي الذي يخترقها باتجاه معاكس عند تناقص هذا الفيض.

الفصل الثاني / الحث الكهرومغناطيسي

* القوة الدافعة الكهربائية المحثة الحركية $\mathcal{E}_{motional}$

$F_B = qVB\sin\theta$

$F_E = qE$



$F_B = F_E$ لذلك الساق يتحرك بسرعة ثابتة فيتحقق شرط الاتزان الانتقالي

$qVB = qE \quad \because E = \frac{\Delta V}{L} \Rightarrow \Delta V = VBL$

$$\therefore \boxed{\mathcal{E}_{mot} = VBL\sin\theta}$$

س/ ما العوامل التي تؤثر في القوة الدافعة الكهربائية المحثة المتولدة على طرفي ساق يتحرك عمودياً على فيض مغناطيسي منتظم ؟

ج/ ① سرعة حركة الساق (V) ② طول الساق (L) ③ كثافة الفيض المغناطيسي (B)

ملاحظة مهمة / عندما لا يذكر كلمة عمودي تضاف مع العوامل عامل رابع وهي θ وضعية الساق نسبة الى اتجاه B .

• عندما ينزلق الساق قوة سكة مقفلة سوف يسري تيار محث

$$\boxed{I_{ind} = \frac{\mathcal{E}_{mot}}{R} = \frac{VBL}{R}}$$

ملاحظة / عند أعطاء عدة مقاومات يجمع جمعاً جبرياً $R_T = R_1 + R_2 \ldots$

• عندما ينساب التيار المحث سوف يولد مجالاً مغناطيسياً يسبب في توليد قوة مغناطيسية F_{B2} تعرقل حركة الساق وتحسب من العلاقة

$$\boxed{F_{B2} = BIL}$$

• عندما يجب سحب الساق بقوة خارجية F_{pull} تساوي F_{B2} بالمقدار وتعاكسها بالاتجاه .

$$\boxed{F_{pull} = F_{B2} = BIL = BL\left(\frac{VBL}{R}\right) = \frac{VB^2L^2}{R}}$$

الفصل الثاني / الحث الكهرومغناطيسي

- تنجز القوة الساحبة شغلاً لوحدة الزمن

$$P = \frac{W}{t} = F_{pull} \cdot V = \frac{B^2L^2V}{R} \cdot V = \frac{B^2L^2V^2}{R} = \frac{\varepsilon_m^2}{R}$$

- تتحول تلك القدرة الى حرارة تظهر في المقاومة الكلية

$$P_{diss} = I^2R = \frac{V^2L^2B^2}{R^2} \cdot R = \frac{V^2L^2B^2}{R} = \frac{\varepsilon_m^2}{R}$$

- وهكذا يتحقق قانون حفظ الطاقة حيث

$$P_{done} = P_{dissp}$$

ε_{mut}	I_{ind}	F_{B_2} / F_{pull}	P_{done} / P_{diss}
VBL	$\frac{\varepsilon_m}{R} = \frac{VBL}{R}$ $R_T = R_1 + R_2$ على التوازي	$F_{B_2} = BIL$ $= \frac{VB^2L^2}{R} = F_{pull}$	$P = F_{pull} \cdot V = \frac{V^2B^2L^2}{R}$ $= \frac{\varepsilon_m^2}{R} = I^2 \cdot R = P_{diss}$

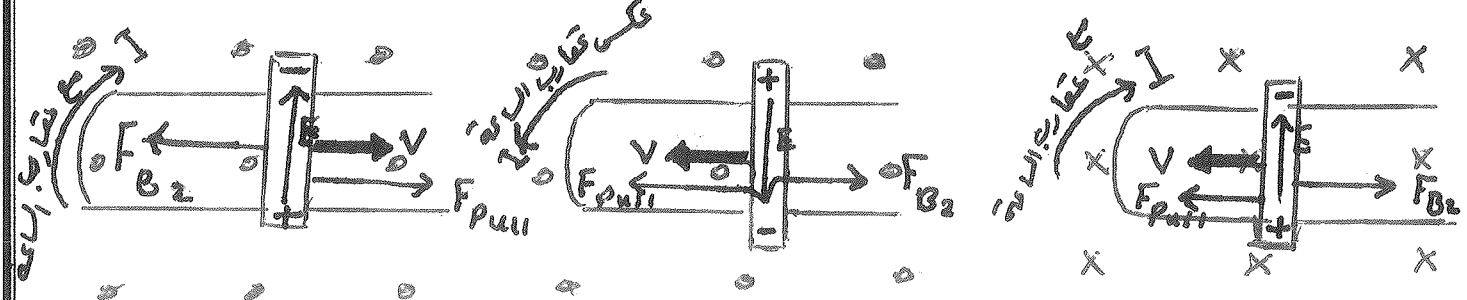
ملاحظة يجب الانتباه عليها في حالة ورودها في اسئلة الوزاري.

① عند اعطاء عدة مقاومات لابد من مقاومة واحدة مكافئة ← $R_T = R_1 + R_2 + \dots$

② عندما يطلب القدرة الضائعة الكلية نعوض عن المقاومة الكلية

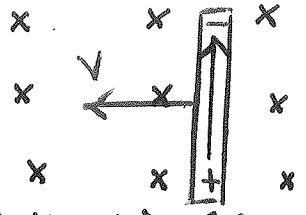
وعند طلب القدرة الضائعة في أي جزء من الدائرة نعوض عن مقاومة ذلك الجزء

③ إذا كانت حركة الساق في مواز اة المجال لا تتولد ε_m ولا يمر I_{ind} لاحظ سن فكر ص 51

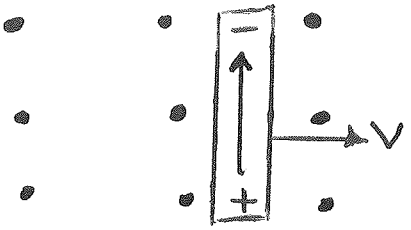


الفصل الثاني / الحث الكهرومغناطيسي

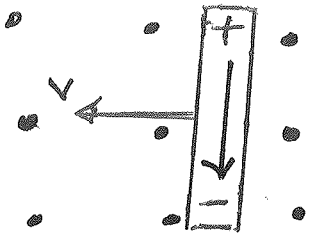
نستنتج مما سبق ما يأتي :-



● إذا انعكس اتجاه المجال المغناطيسي تنعكس قطبية حصيرة ويعكس اتجاه المجال الكهربائي بين طرفي الساق



● إذا انعكس اتجاه المجال المغناطيسي تنعكس قطبيه $\mathcal{E}_{mot}$ وكذلك اتجاه المجال الكهربائي بين طرفي الساق



● إذا انعكس اتجاه المجال المغناطيسي وانعكس اتجاه حركه الساق لاتتأثر قطبية $\mathcal{E}_{mot}$ وكذلك لاينعكس اتجاه E

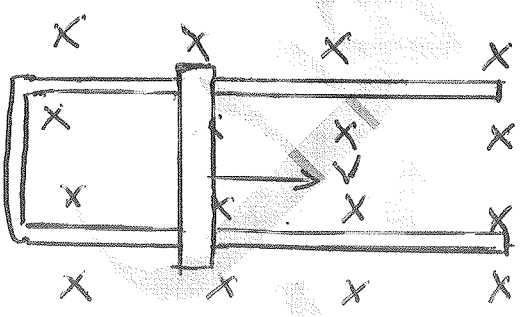
خكر ص 50

س 5 ص 63

مثال 1 ص 52 ، س 3 ص 74 مهم جداً

س / وزاري 2013 د2 تكميلي / في الشكل أدناه أفرض أن الساق الموصله طولها (0.2m) ومقدار السرعة التي يتحرك بها (3 m/s) والمقاومة الكلية للدائرة (الساق والسكة) مقدارها (0.3Ω) وكثافة الفيض المغناطيسي (0.8T) أحسب مقدار

1- $\mathcal{E}_{mot}$ 2- I_{ind} 3- F_{pull} 4- P_{dissp}



$$\mathcal{E}_{mot} = VBL$$
$$= 3 \times 0.8 \times 0.2$$
$$= 0.48\ V$$

$$I_{ind} = \frac{\mathcal{E}_m}{R} = \frac{0.48}{0.3} = 1.6\ A$$

$$F_{pull} = BIL = 0.8 \times 1.6 \times 0.2 = 0.256\ N$$

$$P_{dissp} = I^2 \cdot R = (1.6)^2 \times 0.3 = 0.768\ watt$$

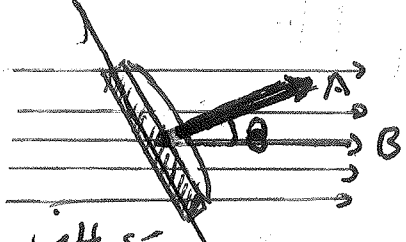
الفيض المغناطيسي Φ

$$\Phi = BA\cos\theta$$

يتغير الفيض المغناطيسي فتتولد $\mathcal{E}_{ind}$ في الحالات التالية :-

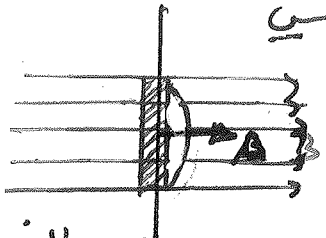
الفصل الثاني / الحث الكهرومغناطيسي

أولاً / تغير قياس الزاوية (θ) المحصورة بين متجه المساحة $\vec{A}$ ومتجه كثافة الفيض المغناطيسي



الحالة (3) متجه A يصنع مع متجه B

$\Phi = BA\cos\theta$



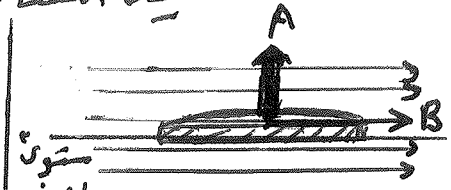
الحالة (2) متجه A يوازي متجه B أو مستوى الحلقة أو الملف يعامد B

$\theta = 90 - 90 = 0$

$\Phi = BA\cos 0$

$= BA$

أعظم فيض يخترق الحلقة



الحالة (1) متجه A يعامد متجه B أو مستوى الملف يوازي B

$\theta = 90 - 0 = 90°$

$\Phi = BA\cos 90 = 0$

لا يوجد فيض يخترق الحلقة

مثال 2 ص 55

انتباه في جميع الحالات إذا أعطيت الزاوية التي يصنعها مستوى الملف أو الحلقة مع متجه B يجب طرحها من 90° لكي نستخرج الزاوية بين المتجهين B, A

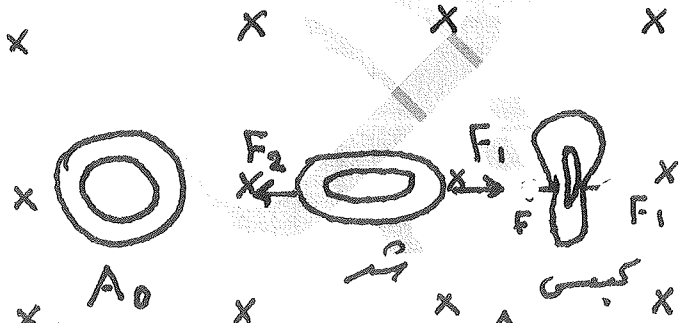
ثانياً / تغير مساحة الحلقة المواجهة للفيض المغناطيسي Φ_B المنتظم

* A_0 المساحة الأصلية
* A المساحة بعد الشد أو الكبس

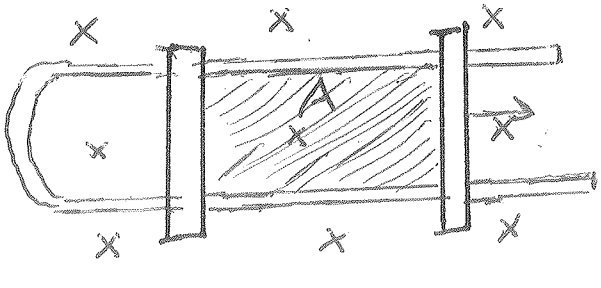
$A_0 > A$

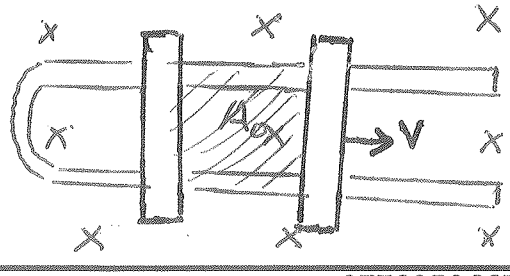
$\Delta A = A - A_0 = \ominus$

$\Delta \Phi_B = \ominus$



* يمكن زيادة ΔA عند إزاحة الساق في الشكل التالي نحو اليمين





الفصل الثاني / الحث الكهرومغناطيسي

ثالثاً / تتحرك الحلقة الموصلة بمستوى عمودي على فيض مغناطيسي منتظم فينتج تغيراً في الفيض المغناطيسي لوحدة الزمن $\Delta\Phi/\Delta t$

قانون فاراداي يقدر القوة الدافعة الكهربائية المحثة ($\mathcal{E}_{ind}$) في حلقة يتناسب تناسباً طردياً مع المعدل الزمني للتغير في الفيض المغناطيسي الذي يخترق الحلقة.

ملاحظات/
- لا يحدد ولا يشترط الطريقة التي يجب أن يتغير الفيض المغناطيسي أي أن $\Delta\Phi = \Delta(BA\cos\theta)$
- تحسب القوة الدافعة الكهربائية المحثة المتولدة على طرفي حلقة موصلة من العلاقة

$$\mathcal{E}_{ind} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

- ويحسب مقدارها لملف عدد لفاته N من العلاقة $\mathcal{E}_{ind} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$
- الاشارة السالبة وفقاً لقانون لنز للدلالة على قطبية $\mathcal{E}_{ind}$
- إذا كان $\Phi_2 > \Phi_1$ يكون الفيض في حالة نمو $\Delta\Phi = (+) \Leftarrow \mathcal{E}_{ind} = (-)$
- إذا كان $\Phi_2 < \Phi_1$ يكون الفيض في حالة تناقص $\Delta\Phi = (-) \Leftarrow \mathcal{E}_{ind} = (+)$

مثال صـ 56 ، س صـ 73 ، ج صـ 74

س/ وزاري 2014 تمهيدي/ ملف سلكي دائري عدد لفاته (60 لفة) ونصف قطره (20 Cm) وضع بين قطبي مغناطيس كهربائي فاذا تغيرت كثافة الفيض المغناطيسي المارة خلال الملف من (0.0T) الى (0.5T) خلال زمن قدره (TTs) ما مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحثة في الملف عندما يكون ① متجه مساحة اللفة الواحدة من الملف بموازاة متجه كثافة الفيض. ② متجه كثافة الفيض المغناطيسي يصنع زاوية قياسها 30° مع مستوى الملف.

الحل/

$$A = r^2\pi = 400\pi\,cm^2 = 400\times10^{-4}\pi\,m^2$$

$$\Delta B = B_2 - B_1 = 0.5 - 0.0 = 0.5\,T$$

① $\theta = 0^\circ$

$$\mathcal{E}_{ind} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N\frac{\Delta B A\cos\theta}{\Delta t} = -\frac{60\times0.5\times400\pi\times10^{-4}}{\pi} = -1.2\,V$$

② $\theta = 90 - 30 = 60^\circ$

$$\mathcal{E}_{ind} = -\frac{N\Delta B A\cos60}{\Delta t} = -1.2\times0.5 = -0.6\,V$$

الفصل الثاني / الحث الكهرومغناطيسي

س/ وزاري 2015 د2 / حلقة موصلة ساحتها $520cm^2$ ومقاومتها 5Ω موضوعة في مستوى الورقة سلط عليها مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه (0.15 T) باتجاه عمودي على مستوى الحلقة سحبت الحلقة من جانبيها بقوتين متساويتين فبلغت مساحتها $20cm^2$ خلال فترة زمنية (0.3 s) احسب مقدار التيار المحث في الحلقة.

الحل

$$\Delta A = A - A_0 = 20 - 520 = 500\ cm^2$$
$$= -500 \times 10^{-4} = -5 \times 10^{-2}\ m^2$$

$\theta = 90 - 90 = 0$

$$\varepsilon_{ind} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{B\Delta A\cos\theta}{\Delta t}$$

$$= -\frac{0.15 \times -5 \times 10^{-2} \times 1}{3 \times 10^{-1}} = 25 \times 10^{-3}\ V$$

$$I = \frac{\varepsilon_{ind}}{R} = \frac{25 \times 10^{-3}}{5} = 5 \times 10^{-3}\ A$$

ملاحظة مهمة / التيار المحث اشارته تكون دائماً موجبة فاذا كانت ε_{ind} سالبة يجب تعويضها بقيمة موجبة للاستخراج التيار.

قانون لنز / التيار المحث في دائرة كهربائية مقفلة يمتلك اتجاهاً بحيث أن مجال المغناطيس المحث يكون معاكساً يتأثيره للتغير في الفيض المغناطيسي الذي ولد هذا التيار.

س/ اين يستثمر قانون لنز؟

ج/ 1- يعد الطريقة الملائمة التي يعين فيها اتجاه التيار المحث في حلقة موصلة مقفلة أو أي دائرة مقفلة.

2- يعد تطبيقاً لقانون حفظ الطاقة.

علل/ يعد قانون لنز تطبيقاً لقانون حفظ الطاقة.

ج/ لأنه في الحالتين (اقتراب المغناطيس او ابتعاده نسبة للحلقة) يتطلب انجاز شغل ميكانيكي وتتحول الشغل المنجز الى نوع آخر من الطاقة في الحمل.

تفكر صح / هم وجد انه لكي ينساب تيار كهربائي في دائرة مقفلة يجب ان يتواجد من خلال الدائرة مصدر للقوة الدافعة الكهربائية.

س/ البطارية.

• ولكي ينساب تيار محث في دائرة مقفلة مثل حلقة موصلة او سلف يجب توفر قوة دافعة كهربائية محثة والتي تتولد بوساطة تطلب من مكتبة نون / اعظمية شارع الضباط / 07702506677

الفيض المغناطيسي الذي يخترق ذلك السطح لوحدة الزمن (وزاري 2016)

الفصل الثاني / المبحث الكهرومغناطيسي

ملاحظات حول قانون لنز

① عند التقريب بصح القطب القريب مشابها للقطب المؤثر فتنشأ قوة تنافر تجعل تعجيل الساق أصغر من تعجيل الجاذبية الارضية $a < g$

② عند الابعاد يصبح القطب القريب مخالفا فتنشأ قوة تجاذب تعرقل حركة الساق وتجعل $a < g$.

③ عند ما يتولد قطب شمالي في حلقة يكون اتجاه التيار عكس دوران عقارب الساعة ، وعند ما يتولد قطب جنوبي يكون اتجاه التيار المحتث مع اتجاه دوران عقارب الساعة .

④ عند ما تكون الحلقة غير موصل طرفاها يحصل ما يأتي

a - تتولد $\mathcal{E}_{ind}$ على طرفي الحلقة .

b - لا يسري تيار محتث .

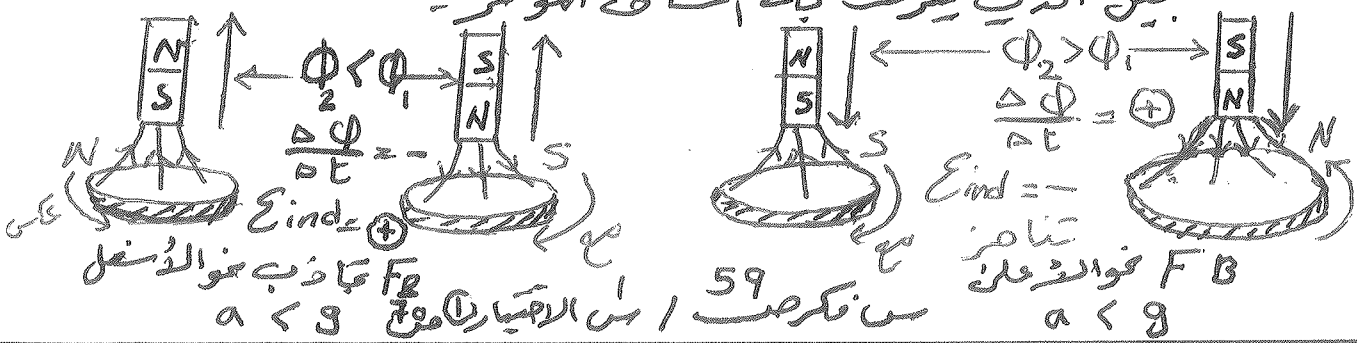
c - لا تتولد أي قوة معرقلة

d - يسقط الساق بفعل تعجيل الجاذبية (سقوط حر) .

س / قارن بين كثافة الفيض الخارجي المؤثر وكثافة الفيض المحتث

B المؤثر	B المحتث
① عند ما يتغير يولد تيار محتث في دائرة كهربائية مقفلة .	① يولد التيار المحتث مجالا محتثا معاكسا في تأثيره للتغير في الفيض المغناطيسي المؤثر .
② حسب قانون فاراداي	② حسب قانون لنز

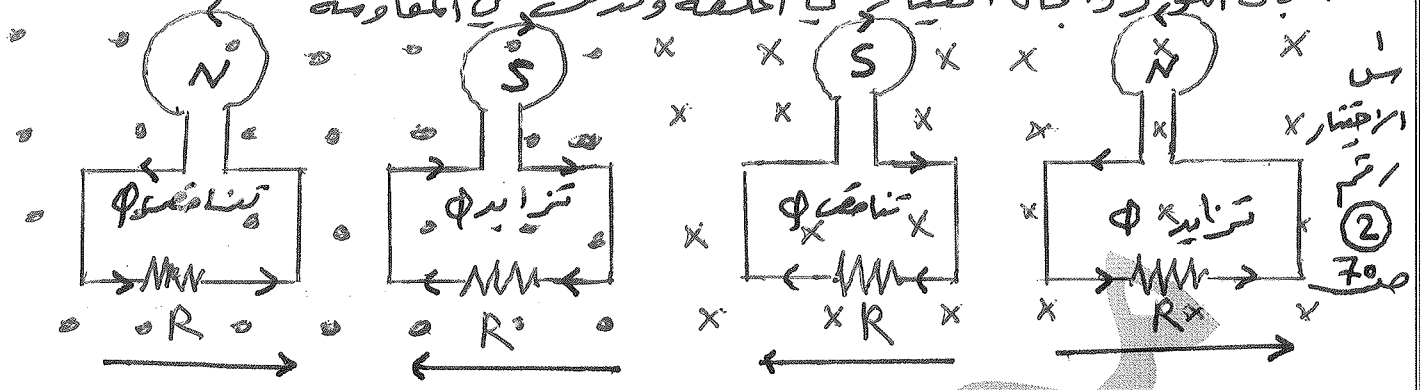
س / من الاشكال التالية حدد 1- نوع القطبية المتولدة واتجاه التيار المحتث المتولد في طرف الحلقة القريبة من المؤثر 2- اتجاه القوة المعرقلة F_B 3- التعجيل الذي يتحرك به الساق المؤثر .



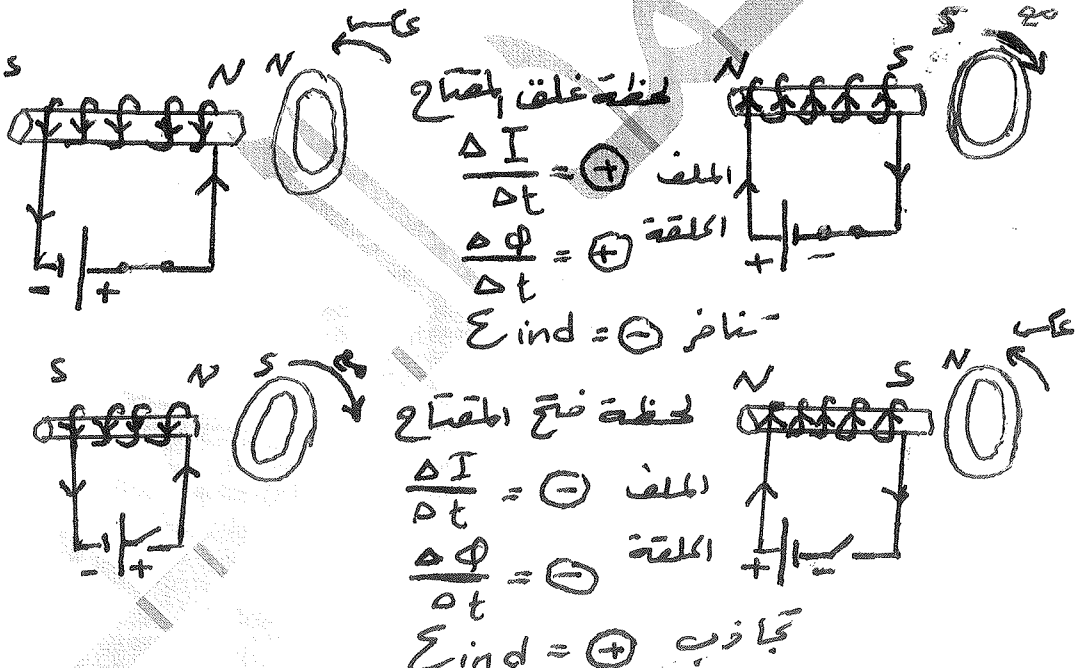
س فكر ص 59 / س الاختيار ① من

الفصل الثاني / الحث الكهرومغناطيسي

س/ من الأشكال التالية عين نوع القطبية المتولدة في طرف الحلقة القريب من المجال المؤثر واتجاه التيار في الحلقة وكذلك في المقاومة



س/ عين اتجاه التيار المحث في وجه الحلقة المقابلة للملف لكل قيمايأتي



● عند دوران ملف بسرعة زاوية W منتظمة داخل مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه B ومساحة اللفة الواحدة منه A تتولد قوة دافعة محثة جيبية تتحقق كمايلي :

$$\Phi_B = BA\cos\theta \quad [w = \frac{\theta}{t} \Rightarrow \theta = wt]$$

$$\Phi_B = BA\cos wt$$

$$\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -BAw\sin wt \quad \left[\frac{\Delta\cos(wt)}{\Delta t} = -w\sin wt\right]$$

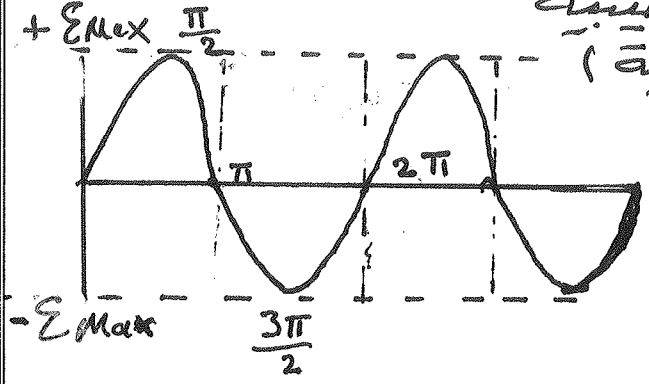
$$\therefore \varepsilon_{ind} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N(-BAw\sin wt) = NBAw\sin wt$$

$$\varepsilon_{Max} = NBAw$$

$$\therefore \varepsilon_{inst} = \varepsilon_{Max}\sin wt$$

الفصل الثاني / الحث الكهرومغناطيسي

- إن المعادلة $\varepsilon_{inst} = \varepsilon_{Max} \sin wt$ تبين أن القوة الدافعة الكهربائية المحثة تتغير جيبيا مع الزمن أي هي دالة جيبية



- ε_{inst} الفولطية الآنية (اللحظية)
- ε_{Max} الفولطية العظمى المتولدة

عندما تكون wt أما $\frac{\pi}{2}$ عندها تكون قيمتها موجبة $+\varepsilon_{Max}$ أو $\frac{3\pi}{2}$ عندها تكون قيمتها سالبة $-\varepsilon_{Max}$

حيث $\varepsilon_{Max} = NWAB$

- W السرعة الزاوية أو التردد الزاوي بوحدات rad/s حيث $W = 2\pi f$
- f التردد الطبيعي ويقاس بـ Hertz

سمي هذا الاختبار / عندما يدور ملف حول محور

$\varepsilon_{Max_1} = N_1 W_1 A_1 B_1$ $\quad N_2 = 3N_1$, $d_2 = \frac{1}{2} d_1$, $W_2 = 2W_1$

ملاحظة مهمة جدا

$\varepsilon_{Max_2} = 3N_1 \, 2W_1 \, \frac{1}{4} A_1 B_1 = \frac{3}{2} \varepsilon_{Max_1}$ بالنسبة لتغير المساحة

تحسب دائما من مربع r أو مربع d يعني أن

$A = r^2 \pi$

$A = \frac{d^2}{4} \pi$

- **ظاهرة الحث الذاتي** / عملية توليد قوة دافعة كهربائية محثة في ملف نتيجة تغير مقدار التيار المنساب لوحدة الزمن في الملف نفسه
- اشتقاق ظاهرة الحث الذاتي

للعلاقات الثلاث للملف لا تعوض عن N عند اللفات ولكن تعوض عنها للفة واحدة لتعوض عن N

$N\Phi \propto I$

$N\Phi = LI$ (تستعمل هذه العلاقة لحساب عدد خطوط الفيض المغناطيسي للملف أو للفة واحدة)

$N\Delta\Phi = L\Delta I$ (تستعمل هذه العلاقة لحساب التغير في عدد خطوط الفيض المغناطيسي التي تخترق الملف أو اللفة الواحدة)

$\frac{N\Delta\Phi}{\Delta t} = L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ تستعمل هذه العلاقة لحساب المعدل الزمني لتغير الفيض المغناطيسي التي تخترق الملف أو اللفة الواحدة

الفصل الثاني / الحث الكهرومغناطيسي

$$\therefore \mathcal{E}_{ind} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

$$\therefore \boxed{\mathcal{E}_{ind} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}}$$

ظاهرة الحث الذاتي

ملاحظة عندما تعكس اتجاه التيار فان $I_2 = -I_1 \Leftarrow \Delta I = I_2 - I_1$

$$\Delta I = -I_1 - I_1 = -2I_1$$

$$\therefore \mathcal{E}_{ind} = -L \frac{(-2I)}{\Delta t}$$

- L يمثل معامل الحث الذاتي للملف هو نسبة القوة الدافعة الكهربائية المحثة الى المعدل الزمني للتغير في التيار المنساب في الملف نفسه

$$L = \frac{\mathcal{E}_{ind}}{-(\Delta I/\Delta t)}$$

- وحدة قياس L هي Henry تعرف بأنها وحدة معامل الحث الذاتي لملف إذا تغير التيار فيه بمعدل A/s تتولد $\mathcal{E}_{ind}$ على طرفيه مقدارها فولتاً واحد 1Volt

$$H = \frac{V}{\frac{A}{s}} = \frac{V \cdot S}{A}$$

- يتوقف مقدار معامل الحث الذاتي لملف على:-

① عدد لفات الملف (N) ② حجم الملف ③ الشكل الهندسي ④ النفوذية المغناطيسية للوسط في جوف الملف.

ملاحظة مهمة جداً (يبقى L ثابتاً بثبوت عوامله)

س/ إذا إزداد المعدل الزمني لتغير التيار المنساب خلال ملف ما تأثير ذلك على L - $\mathcal{E}_{ind}$

ج/ ① L يبقى ثابتاً لثبوت عوامله.

② حيث $L = \frac{\mathcal{E}_{ind}}{-\frac{\Delta I}{\Delta t}}$ وأن L ثابت لذا $\mathcal{E}_{ind} \propto \frac{\Delta I}{\Delta t}$ لذا $\mathcal{E}_{ind}$ تزداد وتنقص بنفس النسبة. مثال الاختيار 7 الاختيار 5 الاختيار 8

- لحساب الطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي للملف نطبق العلاقة

$$P.E = \frac{1}{2} I^2 L \Rightarrow J = H \cdot A^2$$

الفصل الثاني / الحث الكهرومغناطيسي

مثال 6 ص 66 ، س 6 ص 74

- يطلق على الملف عبارة محث عندما يكون مهمل المقاومة عندها لا يستهلك القدرة $I^2R = 0$

ملاحظة عندما نذكر عبارة ملف مربوط عبر مصدر للفولطية المستمرة يطبق قانون الدائرة الحثية .

$$V_{applied} + \mathcal{E}_{ind} = I_{inst} \cdot R$$

① لحظة غلق مفتاح الدائرة
$I_{inst} = 0$
$\therefore V_{app} = \mathcal{E}_{ind}$
$V_{app} = L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

② لحظة نمو التيار لعوض العلاقة من دون اي حذف حيث
$V_{app} - \mathcal{E}_{ind} = \%\, I_{const} R$

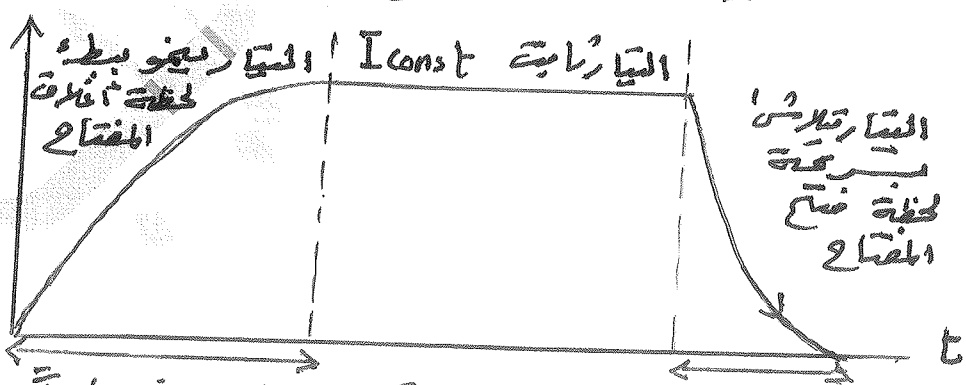
③ عندما يصل التيار الى مقداره الثابت تكون
$\mathcal{E}_{ind} = 0 \quad \frac{\Delta I}{\Delta t} = 0$
$V_{app} = I_{const} \cdot R$
$I_{const} = \frac{V_{app}}{R}$

④ لحظة فتح مفتاح الدائرة
$\mathcal{E}_{ind} = (+)$
$V_{app} + \mathcal{E}_{ind} = I_{inst} \cdot R$

ملاحظة / في حالة عدم اعطاء R نطبق العلاقة $V_{app} - \mathcal{E}_{ind} = \%\, I_{const} \cdot R$

$V_{app} - \mathcal{E}_{ind} = \% \frac{V_{app}}{R} \cdot R \Rightarrow V_{app} - \%V_{app} = \mathcal{E}_{ind}$.

س/ وضح بيانياً أن زمن تلاشي التيار من مقداره الثابت الى الصفر اصغر من زمن تنامي التيار من الصفر الى مقداره الثابت



ج/ (1) يكون زمن تلاشي التيار من مقداره الثابت الى الصفر صغيراً نسبة الى زمن تنامية

(2) وذلك بسبب ظهور فجوة هوائية بين جزئي المفتاح تجعل مقاومة الدائرة كبيرة جداً .

نشاط / يوضح توليد قوة دافعة كهربائية محثة ذاتية على طرفي الملف .

ص 63

الفصل الثاني / الحث الكهرومغناطيسي

علل/ عدم توهج مصباح النيون لحظة انغلاق المفتاح

ج/ لأن الفولطية الموضوعة على طرفيه لم تكن كافية لتوهجه وذلك لأن تيار الملف من الصفر الى مقداره الثابت يكون بطيئاً لتولد $\mathcal{E}_{ind}$ في الملف تعرقل المسبب لها على وفق قانون لنز.

علل/ توهج مصباح النيون لحظة فتح المفتاح.

ج/ وذلك نتيجة التلاشي السريع للتيار خلال الملف تتولد على طرفيه $\mathcal{E}_{ind}$ ذاتية كبيرة المقدار فيعمل الملف في هذه الحالة كمصدر طاقة يجهز فولطية تكفي لتوهج النيون بضوء ساطع لبرهة قصيرة من الزمن.

• ظاهرة الحث المتبادل / هي ظاهرة توليد $\mathcal{E}_{ind}$ على طرفي ملف عندما يتغير التيار في ملف آخر محيط به أو مجاور له

اشتق ظاهرة الحث المتبادل

$$N_2 \Phi_2 \propto I_1$$

$$N_2 \Phi_2 = M I_1$$

$$N_2 \Delta\Phi_2 = M \Delta I_1$$

$$N_2 \frac{\Delta \Phi_2}{\Delta t} = M \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

$$\therefore \boxed{\mathcal{E}_{ind_2} = -M \frac{\Delta I_1}{\Delta t}}$$

• M معامل الحث المتبادل / هي النسبة بين $\mathcal{E}_{ind}$ المتولدة على طرف ملف الى المعدل الزمني للتغير في التيار المنساب في ملف آخر يحيط به أو مجاور له

$$\boxed{M = \frac{\mathcal{E}_{ind_2}}{-\Delta I_1 / \Delta t}}$$

$$H = \frac{V \cdot S}{A}$$

• يلزم يعتمد مقدار M بوجود الهواء على :-

① نوع ثوابت الملفين L_1, L_2 ② وضعية كل ملف ③ المسافة بين الملفين.

• في حالة وجود قلب من الحديد مغلق بين الملفين فأن معامل الحث المتبادل M يعتمد فقط ثوابت الملفين L_1, L_2

ملاحظة / عندما يذكر عبارة 1- قلب حديد مغلق أو نواة مقفلة
2 - الاقتران بين الملفين تام كمافي المحولة

نطبق العلاقة التالية

$$\boxed{M = \sqrt{L_1 L_2}}$$

مثال 5 ص 66
س 5 ص 74

الفصل الثاني / الحث الكهرومغناطيسي

تستثمر ظاهرة الحث المتبادل في جهاز التحفيز المغناطيسي خلال الدماغ (TMS)

عملها يسلط تيار متغير مع الزمن على الملف الابتدائي الذي يملك على منطقة الدماغ للمريض فالمجال المغناطيسي المتغير المتولد بوساطة هذا الملف يخترق دماغ المريض مولداً emf حثي وهذه بدورها تولد تياراً محثاً يشوش الدوائر الكهربائية في الدماغ وبهذه الطريقة تعالج أعراض الأمراض النفسية مثل الكآبة.

• المجالات الكهربائية المحثة

س / ما مسببات التيار المحث ؟ وما القوى التي تدفع الشحنات الكهربائية لتحريكها خلال تلك الحلقة ؟

ج / المسبب هي المجالات الكهربائية والمجالات المغناطيسية حيث تكون القوى المغناطيسية مسؤولة عن توليد القوة الدافعة الكهربائية الحركية في الموصل المتحرك داخل المجال المغناطيسي الثابت.

• ينساب تيار محث في حلقة موصلة مقفلة موضوعة داخل مجال مغناطيسي في حالة كون وفق قانون فراداي اما اتجاه التيار المحث فيتحدد وفق قانون لنز وحركة الشحنات داخل الحلقة هو نتيجة لتولد مجال كهربائي يؤثر باتجاهات معاكسة دائماً ويسمى المجال الكهربائي المحث والذي يتولد نتيجة للتغيرات الحاصلة في الفيض المغناطيسي لوحدة الزمن

• المجال الكهربائي المحث هو العامل الذي يسبب نشوء التيار المحث في الحلقة الموصلة الساكنة نسبة الى فيض مغناطيسي متغير المقدار.

• المجالات الكهربائية نوعان

1- المجالات الكهربائية المستقرة / هي المجالات التي تنشأ بوساطة الشحنات الكهربائية الساكنة

2- المجالات الكهربائية غير المستقرة / هي المجالات التي تنشأ بوساطة التغيرات الحاصلة في الفيض المغناطيسي

تطبيقات عملية لظاهرة الحث الكهرومغناطيسي ① بطاقة الائتمان / تحوي البطاقة المغنطة أشرطة ممغنطة أسفل ملف سلكي يستحث تياراً كهربائياً ثم يضخم هذا التيار ويحول الى نبضات للفولتية تحتوي المعلومات

② القيثار الكهربائي / تستخدم الأوتار الفولاذية اهتزازها بوساطة ملفات سلكية وكل منها يدخل ساق مغناطيسية توضع هذه الملفات في مواضع مختلفة تحت الأوتار فيستحث تيار كهربائي متناوب تردده يساوي تردد اهتزاز الأوتار ثم يوصل الى مضخم.

الفصل الثاني / الحث الكهرومغناطيسي

أسئلة وزارية حول الحث الذاتي والحث المتبادل

س/ وزاري 2017 تمهيدي / ملف معامل حثه الذاتي (5 mH) ينساب فيه تيار مستمر (8 A) احسب مقدار :-
1- الطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي للملف ،
2- معدل $\mathcal{E}_{ind}$ إذا انعكس اتجاه التيار خلال (0.5 S) .

/ج

① $P.E = \frac{1}{2} L I^2$

$= \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-3} \times (8)^2 = 16 \times 10^{-2}$ J

② $\Delta I = -I_2 - I_1 = -8 - 8 = -16$ A

أو $\Delta I = -2I = -2 \times 8 = -16$ A

$\mathcal{E}_{ind} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} = -5 \times 10^{-3} \times \frac{-16}{0.5} = 16 \times 10^{-2}$ V

س/ وزاري 2017 تمهيدي / إذا كانت الطاقة المغناطيسية المختزنة في ملف تساوي (180 J) عندما كان مقدار التيار المنساب فيه (12 A) احسب ① مقدار معامل الحث الذاتي للملف
② معدل $\mathcal{E}_{ind}$ في الملف إذا انعكس اتجاه التيار خلال (0.1 S)

① $P.E = \frac{1}{2} L I^2 \Rightarrow 180 = \frac{1}{2} L (12)^2$

$\Rightarrow 180 = \frac{1}{2} L \times 144 \Rightarrow L = \frac{180}{72} = 2.5$ H

② $\Delta I = I_2 - I_1 = -12 - 12 = -24$ A

$\mathcal{E}_{ind} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} = -2.5 \times \frac{-24}{0.1} = 600$ V.

س/ وزاري 2013 / 2 ملف مقاومته (12Ω) وكانت القوة الدافعة الموضوعة في دائرته (240V) وكان مقدار الطاقة المغناطيسية المختزنة في الملف عند ثبوت التيار (360 J) احسب
1- معامل الحث الذاتي للملف 2- $\mathcal{E}_{ind}$ لحظة غلق الدائرة 3- المعدل الزمني لتغير التيار لحظة ازدياد التيار في الدائرة الى 80% من مقداره النهائي .

الفصل الثاني / الحث الكهرومغناطيسي

الحل /

① $P.E = \frac{1}{2} I^2 L \Rightarrow 360 = \frac{1}{2} L (20)^2$

$L = 1.8 \ H$

② $I_{inst} = 0 \Rightarrow \mathcal{E}_{ind} = V_{app} = 240 \ V$

③ $I_{inst} = 0.8 \ I_{const} = 0.8 \times 20 = 16 \ A$

$V_{app} - \mathcal{E}_{ind} = I_{inst} \cdot R$

$240 - 1.8 \frac{\Delta I}{\Delta t} = 192$

$240 - 192 = 1.8 \frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{48}{1.8} = 26.6 \ \frac{A}{s}$

س / وزاري 2014 د 1 / ملفان متجاوران بينهما ترابط مغناطيسي تام كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.4H) ومقاومته (15Ω) ومعامل الحث الذاتي للملف الثانوي (0.9 H) والفولطية الموضوعة في دائرة الملف الابتدائي (60V) i حـ ① المعدل الزمني لتغير التيار في دائرة الملف الابتدائي لحظة ازدياد التيار فيها الى 80% من مقداره الثابت ② القوة الدافعة الكهربائية المحثة المتولدة على طرفي الثانوي في تلك اللحظة.

1/ $I_{con} = \frac{V_{app}}{R} = \frac{60}{15} = 4 \ A$

$I_{inst} = 0.8 \ I_{con} = 0.8 \times 4 = 3.2 \ A$

$V_{app} = I_{inst} R + L \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$60 = 3.2 \times 15 + 0.4 \frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{60 - 48}{0.4}$

$\frac{\Delta I}{\Delta t} = 30 \ A/s$

2/ $M = \sqrt{L_1 L_2} = \sqrt{0.4 \times 0.9} = 0.6 \ H$

$\mathcal{E}_{ind} = - M \frac{\Delta I_1}{\Delta t} = -0.6 \times 30 = -18 \ V$

الفصل الثاني / الحث الكهرومغناطيسي

س/ وزاري 2014 د1 ناجحين / ملف معامل حثه الذاتي (1.8H) وعدد لفاته (600 لفة) ينساب فيه تيار مستمر (20A) أحسب ① الفيض المغناطيسي الذي يخترق اللفة الواحدة ② الطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي للملف ③ معدل ε_{ind} إذا انعكس اتجاه التيار خلال (0.1 s).

الحل/ 1/ $N\Phi_B = L I \Rightarrow 600\,\Phi = 1.8 \times 20 \Rightarrow \Phi = 6\times10^{-2}$ Wb

2/ $P.E = \frac{1}{2} I^2 L = \frac{1}{2} \times 1.8 \times (20)^2 = 360$ J

3/ $\Delta I = -I_2 - I_1 = -20 - 20 = -40$ A

$$\varepsilon_{ind} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} = -1.8 \times \frac{-40}{0.1} = 720\ V$$

س/ وزاري 2013 د1/ ملفان متجاوران ملفوفان حول حلقة مقفلة من الحديد المطاوع ربط بين طرفي الملف الابتدائي بطارية فرق الكمون بين طرفيها (80V) ومفتاح عمل التوالي فاذا كان معامل الحث الذاتي للملف الابتدائي (0.4H) ومقاومته (16Ω) أحسب مقدار ① $\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$ لحظة غلق الدائرة ② معامل الحث المتبادل بين الملفين إذا تولدت قوة دافعة كهربائية محتثة عكس طرفي الملف الثانوي مقدارها (50V) لحظة أغلاق المفتاح في دائرة الملف الابتدائي ③ التيار الثابت المنساب في الملف الابتدائي بعد غلق الدائرة.

1/ $V_{app} = L \frac{\Delta I_1}{\Delta t} \Rightarrow 80 = 0.4 \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$$\Rightarrow \frac{\Delta I}{\Delta t} = 200\ \frac{A}{s}$$

2/ $\varepsilon_{ind_2} = -M \frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow -50 = -M\,200$

$$M = 0.25\ H$$

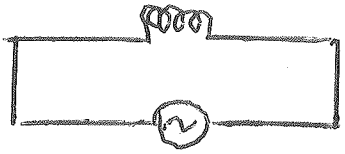
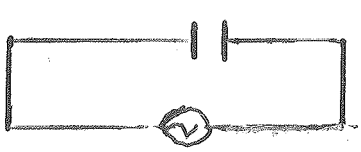
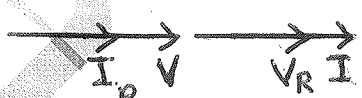
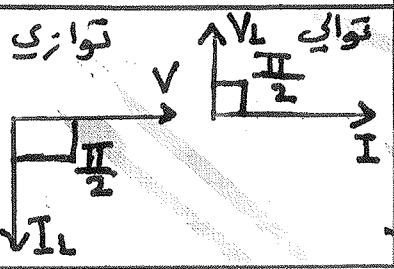
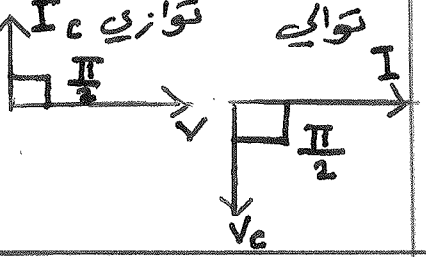
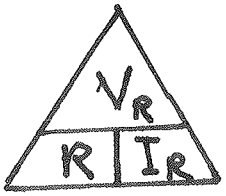
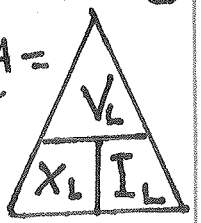
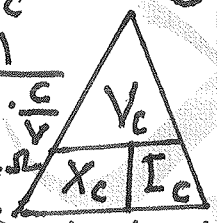
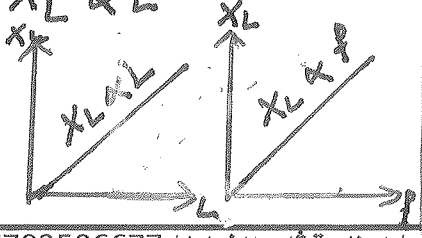
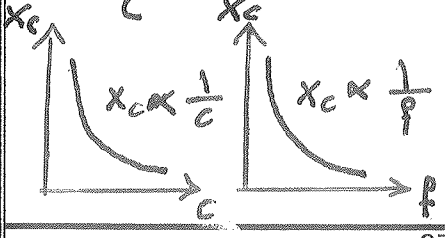
3/ $$I_{const} = \frac{V_{app}}{R} = \frac{80}{16} = 5\ A$$

وحدات مهمة

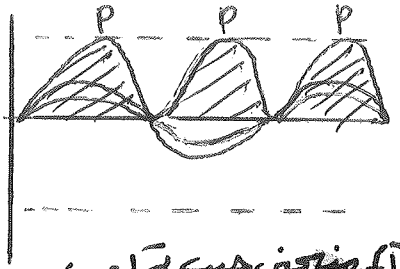
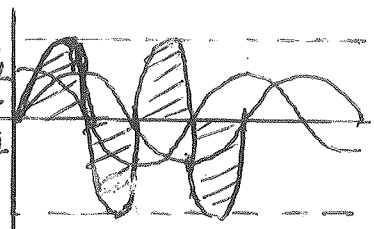
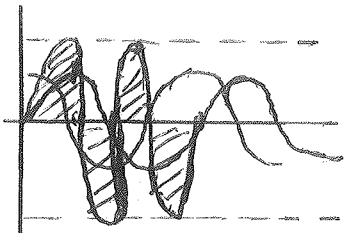
H - معامل الحث الذاتي أو المتبادل = $\frac{V.s}{A}$	Wb - الفيض المغناطيسي
$\frac{Wb}{s}$ - المعدل الزمني لتغير الفيض المغناطيسي	T أو $\frac{Wb}{m^2}$ كثافة الفيض المغناطيسي
$\frac{T}{s}$ - المعدل الزمني لتغير كثافة الفيض المغناطيسي	$H.A^2 = J$ الطاقة المغناطيسية المختزنة في الملف

الفصل الثالث / التيار المتناوب

دوائر التيار المتناوب تحتوي على ثلاث عناصر وهي :-

نقطة المقارنة	مقاومة صرف R	محث صرف L	متسعة صرف C
الدائرة الكهربائية			
معادلة الفولطية والتيار وزاوية Φ بينهما	$I_R = I_{Max} \sin wt$ $V_R = V_{Max} \sin wt$ $\Phi = 0$ V و I بطور واحد	$I_L = I_{Max} \sin wt$ $V_L = V_{Max} \sin(wt + \frac{\pi}{2})$ $\frac{\pi}{2}$ تسبق I_L بزاوية V_L	$V_C = V_{Max} \sin wt$ $I_C = I_{Max} \sin(wt + \frac{\pi}{2})$ $\frac{\pi}{2}$ يسبق V_C بزاوية I_C
مخطط المتجهات الطورية	 ص 106 س 4		
حساب قيم كل من R, X_L, X_C	$R = \frac{V_R}{I_R}$ $\Omega = \frac{V}{A}$ 	$X_L = \frac{V_L}{I_L}$ ---- ① $X_L = 2\pi f L$ ---- ② $X_L = wL$ ---- ③ $HZ \cdot H = \frac{1}{s} \cdot \frac{V \cdot s}{A} = \Omega$  ص 106 س 2 اثبت كل من احدة الحث ووحدة السعة تقاس بالاوم	$X_C = \frac{V_C}{I_C}$ ---- ① $X_C = \frac{1}{2\pi f C}$ ---- ② $X_C = \frac{1}{wC}$ ---- ③ $\frac{1}{HZ \cdot F} = \frac{1}{\frac{1}{s} \cdot \frac{C}{V}} = \frac{1}{\frac{1}{A}} = \frac{V}{A} = \Omega$ 
العوامل التي تتوقف عليها R, X_L, X_C	R ① فولطية المقاومة ② تيار المقاومة ص 106 س 3	① تردد التيار $X_L \propto f$ ② معامل الحث الذاتي $X_L \propto L$ 	① تردد الفولطية $X_C \propto \frac{1}{f}$ ② سعة المتسعة $X_C \propto \frac{1}{C}$ 

الفصل الثالث / التيار المتناوب

نقطة المقارنة	R	L	C
منحنى القدرة			
	① منحنى جيبي تمام فيه قيم موجبة فقط ② القيم الموجبة تعني أن الطاقة تؤخذ من المصدر ولا تعاد إليه ③ معدل القدرة = نصف القدرة العظمى $P_{Ava} = \frac{1}{2} P_{Max}$ $= \frac{1}{2} I_{Max} V_{Max}$ $= \frac{1}{2} \sqrt{2} I_{eff} \cdot \sqrt{2} V_{eff}$ $= I_{eff} \cdot V_{eff}$	① منحنى جيبي فيه قيم موجبة وأخرى سالبة ② القيم الموجبة تعني أن الطاقة تخزن في المجال المغناطيسي للملف ③ القيم السالبة تعود الطاقة للمصدر ④ مساحة الجزء الموجب = مساحة الجزء السالب وعليه فإن معدل القدرة يساوي صفراً لدورة كاملة أو لعدد صحيح من الدورات الكاملة. س 7 ص 107	① منحنى القدرة جيبي فيه قيم موجبة وأخرى سالبة ② القيم الموجبة تعني أن الطاقة تنتقل المصدر الى المتسعة عند تزايد الفولطية من الصفر الى المقدار الأعظم فتخزن بين صفيحتيها بشكل مجال كهربائي. ③ القيم السالبة تعود الطاقة الى المصدر عند تناقص الفولطية من المقدار الأعظم الى الصفر ④ مساحة الجزء الموجب = مساحة الجزء السالب لذا فإن معدل القدرة لدورة كاملة أو لعدد من الدورات الكاملة = صفراً
صفات المقاومة والمادة	① تستهلك القدرة ② تخضع لقانون جول ③ لا تتأثر بتغير التردد ④ لا تحدث فرق طور بين V و I	① لا تستهلك القدرة ② لا تخضع لقانون جول ③ تتأثر بتغير التردد $X_L \propto f$ ④ تحدث فرق طور بين V و I	① لا تستهلك القدرة ② لا تخضع لقانون جول ③ تتأثر بتغير التردد $X_C \propto \frac{1}{f}$ ④ تحدث فرق طور بين V و I
تأثرها بالتردد	لا تتأثر بتغير التردد س 5 ص 107	• عند الترددات العالية جداً تكون X_L كبيرة جداً والتيار صغير جداً فيسلك وكأنه مفتاح مفتوح • عند الترددات الصغيرة جداً تكون X_L صغيرة جداً والتيار عالي جداً فيسلك سلوك مقاومة صغيرة	• عند الترددات العالية جداً تكون X_C صغيرة جداً والتيار كبير جداً فيسلك سلوك مقاومة صغيرة جداً • عند الترددات الصغيرة جداً تكون X_C كبيرة جداً والتيار عالي جداً فيسلك سلوك مفتاح مفتوح

تطلب من مكتبة نون / اعظمية شارع الضباط / 07702506677

الفصل الثالث / التيار المتناوب

س/ قارن بين الملف في دائرة تيار مستمر ودائرة تيار متناوب

الملف في دائرة تيار مستمر	الملف في دائرة تيار متناوب
① يسلك سلوك مقاومة فقط حيث $R = \frac{V}{I}$	① يسلك سلوك مقاومة + محث حيث $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$
② عند ثبوت التيار لا يبدي المحث معاكسة لأن تردد التيار المستمر صفراً	② يبدي المحث معاكسة حيث $X_L = 2\pi fL = \omega L = \frac{V_L}{I_L}$

س/ قارن بين ربط المتسعة في دائرة تيار مستمر ودائرة تيار متناوب

المستمر	المتناوب
① تشحن حتى يصبح فرق الجهد بين صفيحتيها مساوٍ لفرق جهد المصدر عندها لا تسمح بمرور التيار وتعمل عمل مفتاح مفتوح	① تشحن وتفرغ على التعاقب وتعمل عمل مفتاح مغلق.
② لا تبدي معاكسة $X_C = \infty$	② تبدي معاكسة حيث $X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{\omega C} = \frac{V_C}{I_C}$

س/ هل يمكن للمتسعة في دوائر التيار المتناوب أن تعمل عمل مفتاح مفتوح؟
ج/ نعم عند الترددات الواطئة جداً حيث X_C تكون كبيرة جداً والتيار صغير جداً.

المقدار المؤثر للتيار المتناوب (I_{eff}) / هو مقدار التيار المتناوب المساوي للتيار المستمر الذي لو انساب خلال مقاومة معينة يولد التأثير الحراري نفسه الذي يولد التيار المتناوب المنساب خلال المقاومة نفسها ولنفس الفترة الزمنية

* حساب المقدار المؤثر للتيار المتناوب

تكون القدرة المتوسطة للتيار المتناوب مساوية لقدرة التيار المستمر لنفس الفترة الزمنية.

$I_{dc}^2 \cdot R = \frac{1}{2} I_m^2 \cdot R$

$I_{eff}^2 = \frac{1}{2} I_m^2$

$I_{eff} = \frac{1}{\sqrt{2}} I_{max}$

القدرة المستهلكة في المستمر

$P_{dc} = I_{dc}^2 R$ ..... ①

$P_{ins} = I_{inst}^2 \cdot R$

$P_{ins} = [I_m^2 \sin^2 \omega t] \cdot R$

$P_{ins} = \frac{1}{2} I_m^2 \cdot R$ ..... ②

الفصل الثالث / التيار المتناوب

$$I_{eff} = \frac{1}{\sqrt{2}} I_{max} \Rightarrow I_{max} = \sqrt{2}\, I_{eff}$$

او $I_{eff} = 0.707\, I_{max} \Rightarrow I_{max} = 1.414\, I_{eff}$

وبنفس الطريقة

$$V_{eff} = \frac{1}{\sqrt{2}} V_{max} \Rightarrow V_{max} = \sqrt{2}\, V_{eff}$$

او $V_{eff} = 0.707\, V_{max} \Rightarrow V_{max} = 1.414\, V_{eff}$

حيث $\frac{1}{\sqrt{2}} = 0.707$ ، $\sqrt{2} = 1.414$

ملاحظات

- ان معظم مقاييس التيار المتناوب مثل الاميترات والفولطيترات تعمل على قياس المقادير المؤثرة للتيار والفولطية .
- ان معظم اجهزة التيار المستمر تقيس المقدار المتوسط للتيار المتناوب لذا مؤشرها يقف عند تدريجة الصفر عند وضعها في دائرة التيار المتناوب (سؤال وزاري ٢٠٠٣)
- ان التيار المؤثر له تأثير كتأثير جيبي لذلك يساوي التيار المستمر ..... الى تكملة تعريف المقدار المؤثر للتيار المتناوب
جواب س فكر ص 82
- مقدار التيار المتناوب هو مقدار جيبي يتغير بين $-I_m$, $+I_m$
- مقدار مربع التيار المتناوب هو مقدار جيبي تمام يتغير بين I_m^2 الى الصفر = ضعف مقدار التيار المتناوب
- نشاط 1 و 2 ص 85 و ص 86 ، نشاط 1 و 2 ص 90 ، 91

مثال 1 مهم جداً ص 83 ، مثال 2 ص 88 ، مثال 3 ص 92 ، س 1 ص 109 مهم جداً ، س 2 ص 109 مهم

س وزاري 2014 د الدور الثاني / ربطت متسعة سعتها $\left(\frac{4}{\pi}\ \mu F\right)$ بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه 2.5V ، احسب مقدار كل من شدة التيار في الدائرة إذا كان تردد المصدر كل من ① 5HZ ② 5×10^5 HZ

① $F_1 = 5HZ$ $X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi \times 5 \times \frac{4}{\pi} \times 10^{-6}} = 25\times10^3\ \Omega$

$$I = \frac{V_C}{X_C} = \frac{2.5}{25\times10^3} = 1\times10^{-4}\ A$$

② $f = 5\times10^5\ HZ$

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi(5\times10^5)(\frac{4}{\pi}\times10^{-6})} = \frac{1}{4} = 0.25\ \Omega$$

$$I = \frac{V_c}{X_c} = \frac{2.5}{0.25} = 10\ A$$

علل / يفضل استعمال التيار المتناوب في الدوائر الكهربائية ؟

ج / 1- لسهولة نقله الى مسافات بعيدة بأقل خسائر الطاقة

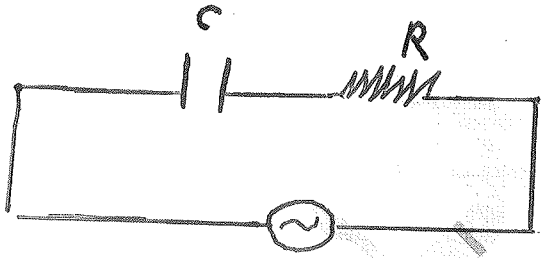
2 - يفيدنا في امكانية تطبيق قانون فراداي في الحث الكهرومغناطيسي

علل / إزدياد مقدار مقاومة الحث بإزدياد تردد التيار على وفق قانون لنز.

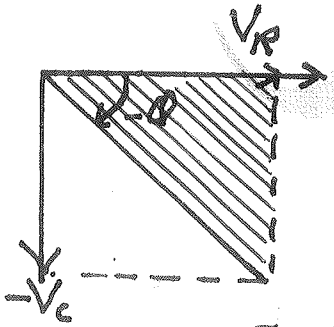
ج / لأن إزدياد تردد التيار المتناوب في الدائرة أي إزدياد المعدل الزمني للتغير في التيار $\Delta I/\Delta t$ فتزداد بذلك القوة الدافعة الكهربائية المحتثة في الحث والتي تعمل على عرقلة المسبب لها $\varepsilon_{ind} \propto -\frac{\Delta I}{\Delta t}$ على وفق قانون لنز فتزداد بذلك مقاومة الحث التي تمثل المعاكسة التي يبديها الحث للتغير في التيار.

دوائر التيار المتناوب متوالية الربط

② الدائرة R.C



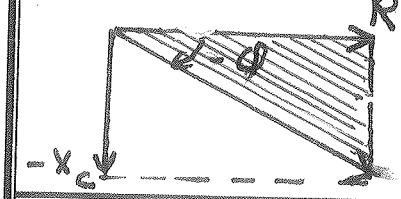
مخطط الفولطية



$$V_T^2 = V_R^2 + V_c^2$$

$$\tan\phi = \frac{-V_c}{V_R}$$

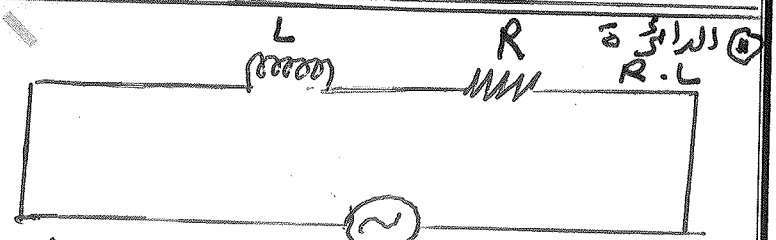
مخطط الممانعة الكلية



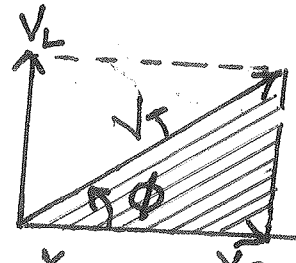
$$Z^2 = R^2 + X_c^2$$

$$\tan\phi = \frac{-X_c}{R}$$

① الدائرة R.L



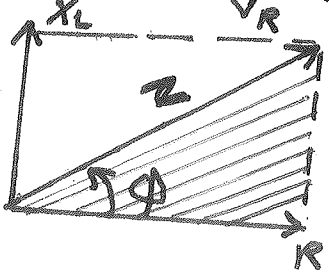
مخطط الفولطية



$$V_T^2 = V_R^2 + V_L^2$$

$$\tan\phi = \frac{V_L}{V_R}$$

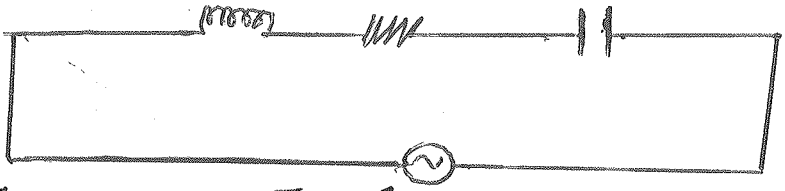
مخطط الممانعة الكلية



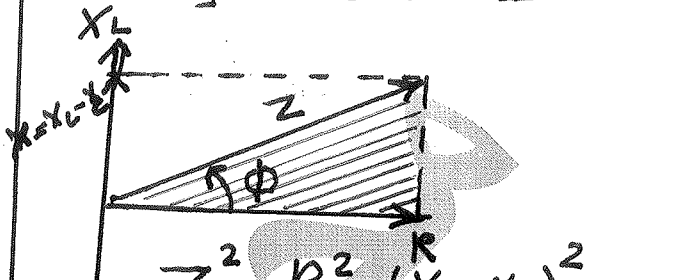
$$Z^2 = R^2 + X_L^2$$

$$\tan\phi = \frac{X_L}{R}$$

الفصل الثالث / التيار المتناوب ③ دائرة R.C.L



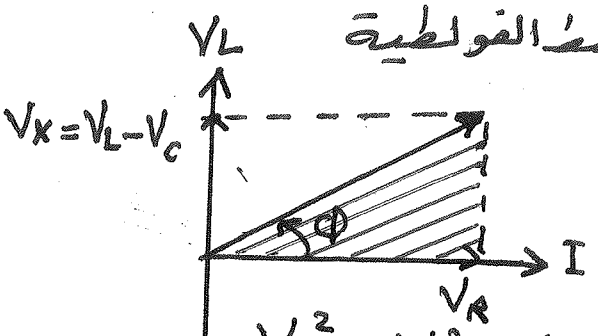
مخطط الممانعة الكلية



$$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2$$

$$\tan\phi = \frac{X}{R} = \frac{X_L - X_C}{R}$$

مخطط الفولطية



$$V_T^2 = V_R^2 + (V_L - V_C)^2$$

$$\tan\phi = \frac{V_X}{V_R} = \frac{V_L - V_C}{V_R}$$

ملاحظات حول ربط التوالي

① عندما يذكر في السؤال عبارة ملف مربوط عبر مصدر للفولطية المستمرة يكون الحمل عبارة عن مقاومة فقط حيث $R = \frac{V}{I}$

② عندما يذكر عبارة ملف مربوط عبر مصدر للفولطية المتناوبة فأن الحمل عبارة عن مقاومة ومحث مربوطتين على التوالي $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$ وان هذه الدائرة هي الوحيدة التي لا يذكر فيها نوع الربط.

③ لنفس الملف تتساوى المقاومة التي يسببها الملف عند ربطه في كلا الدائرتين (المستمر والمتناوب)

④ عند أعطاء مقاومتين في دائرة التيار المتناوب فأنها تجمع جمعاً جبرياً لاستخراج المقاومة الكلية $R = R_1 + R_2$

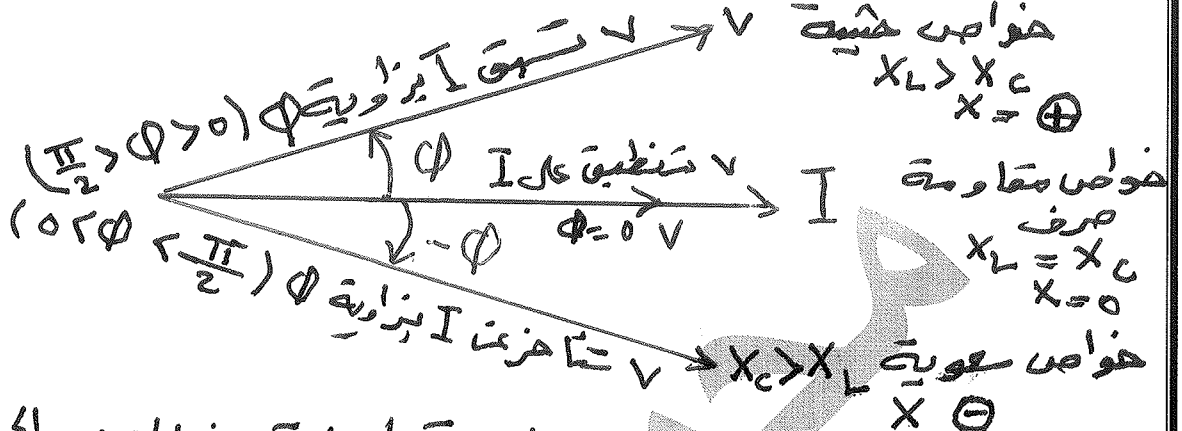
⑤ إذا أعطيت مقاومة وطلب مقاومة كمزيج فأن المقاومة المعطاة لا تمثل المقاومة الكلية لذا نستخرج المقاومة الكلية ونطرح منها المقاومة المعلومة لاستخراج المقاومة المجهولة.

⑥ إذا كان $V_L > V_C$ وأن $X_L > X_C$ تكون الدائرة حوافز حثية لذا يكون المخطط في الربع الأول وعلية تكون جميع القيم موجبة $(\phi, \tan\phi, \cos\phi, V_X, X) = \oplus$

⑦ إذا كان $V_C > V_L$ فأن $X_C > X_L$ تكون الدائرة حوافز سعوية لذا تكون والمخطط في الربع الرابع $\phi, \tan\phi, V_X, X = \ominus$ ، $\cos\phi = \oplus$

الفصل الثالث / التيار المتناوب

⑧ إذا كان $V_L = V_C$ وأن $X_L = X_C$ تكون للدائرة خواص مقاومة صرف لذا يكون (ϕ ، $\tan\phi$ ، V_x ، X) صفراً أما $\cos\phi = 1$



⑨ القدرة الظاهرية / هي القدرة المجهزة من المصدر الى الدائرة وتقاس بالفولط أمبير V.A وليس Watt وتحسب من العلاقات الآتية

$$P_{app} = \underbrace{I_T \cdot V_T}_{\text{العلاقة المستعملة في الكتاب}} = \frac{V_T^2}{Z} = I_T^2 \cdot Z$$

* تقاس بوحدة V.A لانها قدرة مجهزة ليس لها علاقة بزاوية فرق الطور بين V و I .

⑩ القدرة الحقيقية (P_{real}) وهي القدرة المستهلكة في المقاومة وتقاس بوحدة (Watt) وتحسب من العلاقات التالية .

$$P_{real} = I_R \cdot V_R = I_R^2 \cdot R = I_T \cdot V_T \cos\phi = P_{app}\cos\phi$$

س/ ما العلاقة بين القدرة الحقيقية والقدرة الظاهرية في دوائر التيار المتناوب ومتى تتساوى القدرتين ؟

ج/ وتتساوى القدرتين عندما $\cos\phi = 1$ عندما تكون للدائرة خواص مقاومة صرف أي سكون $\phi = 0$

⑪ لحساب عامل القدرة (P.F) هو نسبة القدرة الحقيقية P_{real} الى القدرة الظاهرية P_{app} وتحسب من العلاقات الآتية

$$P.F = \frac{P_{real}}{P_{app}} = \frac{V_R}{V_T} = \frac{R}{Z} = \cos\phi$$

الفصل الثالث / التيار المتناوب

(12) من معرفتنا لعامل القدرة يمكن معرفة نوع الحمل في الدائرة

نوع الحمل المربوط	زاوية حرف الطور Φ	عامل القدرة $\cos\Phi$	س الفرع C وزاري صيم جـ١
مقاومة صرف أو R.C.L في حالة رنين	$0°$	1	س الاختيار ٦
أما محث صرف (L) أو متسعة ذات سعة صرف (C)	$90°$	0	مثال ٦ ص ٩٦ مثال ٥ ص ٩٨
مقاومة + محث R.L مقاومة + متسعة R.C R.C.L ليس في حالة رنين	$1 > P.F > 0$	$\frac{\pi}{2} > \Phi > 0$	س ٣ ص ١٠٩ صيم جـ١ س ٦ ص ١١٩ صيم جـ١

أسئلة وزارية حول التوالي

س / وزاري 2013 د ١ / دائرة تيار متوالية الربط تحتوي ملف مقاومته 30Ω ومعامل حثه الذاتي $\left(\frac{1.6}{\pi}H\right)$ ومتسعة ذات سعة صرف ومصدر للفولطية المتناوبة تردده $(50HZ)$ وفرق الجهد بين طرفيه $(100\ V)$ وكان عامل القدرة فيها (0.6) وللدائرة خواص سعوية أحسب ① التيار في الدائرة ② سعة المتسعة

الحل / لاحظة بدأ الحل من استخراج القيم التالية

$R = 30\Omega$

$P.F = \frac{R}{Z}$

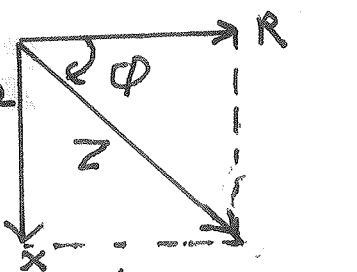
$Z = \frac{R}{P.F} = \frac{30}{0.6} = 50\Omega$

$Z^2 = R^2 + X^2$

$X^2 = 2500 - 900$

$= 1600 \Rightarrow X = \pm 40$

$= -40\Omega$ خواص سعوية



مخطط الممانعة الكلية

$X = X_L - X_C$

∴ الخواص سعوية

∴ $X = \ominus$ والمخطط في الربع الرابع

لذا سنراجع X لنجد عن R , Z

$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{100}{50} = 2A$

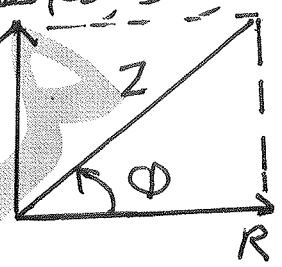
$X_L = 2\pi fL = 2\pi \times 50 \times \frac{1.6}{\pi} = 160\Omega$

$X = X_L - X_C \Rightarrow -40 = 160 - X_C$

$X_C = 200\Omega \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 200} = \frac{1}{20000\pi} = \frac{1}{2\pi} \times 10^{-4} = \frac{50}{\pi}\ \mu F$

الفصل الثالث / التيار المتناوب

س/ وزاري 2014 تمهيدي / دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي ملف مقاومته 10Ω ومعامل حثه الذاتي $\left(\frac{1}{\pi}H\right)$ ومقاومة صرف مقدارها (50Ω) ومتسعة ذات سعة صرف ومصدر للفولطية المتناوبة تردده (50Hz) وفرق الجهد بين طرفيه (200V) وكان عامل القدرة مزها (0.6) والدائرة خواص حثية أجب مقدار: ① تيار الدائرة ② سعة المتسعة ③ أرسم مخطط المعانقة وأحسب زاوية فرق الطور بين متجه الطور للفولطية الكلية ومتجه الطور للتيار علماً $\tan 53 = \frac{4}{3}$



$R = R_1 + R_2 = 10 + 50 = 60\ \Omega$

$P.F = \frac{R}{Z} \Rightarrow Z = \frac{R}{P.F} = \frac{60}{0.6} = 100\ \Omega$

$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{200}{100} = 2\ A$

$Z^2 = R^2 + X^2 \Rightarrow X^2 = 10000 - 3600 = 6400 \Rightarrow X = 80\Omega$

$X_L = 2\pi fL = 2\pi \times 50 \times \frac{1}{\pi} = 100\ \Omega$

$X = X_L - X_C \Rightarrow X_C = X_L - X = 100 - 80 = 20\Omega$

$X_C = \frac{1}{2\pi fC} \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 20} = \frac{1}{2000\pi} = \frac{5}{\pi} \times 10^{-4} F$

$\tan\Phi = \frac{X}{R} = \frac{80}{60} = \frac{4}{3} \Rightarrow \Phi = 53^\circ$

س وزاري 2014 / مصدر للفولطية المتناوبة تردده الزاوي $100\pi \frac{rad}{sec}$ وفرق جهد بين قطبيه (100V) ربط قطبيه على التوالي مع متسعة سعتها $\left(\frac{50}{\pi}\mu F\right)$ وملف معامل حثه الذاتي $\left(\frac{1.6}{\pi}H\right)$ ومقاومته 30Ω احسب مقدار: 1- المعانقة الكلية وتيار الدائرة 2- فرق الجهد عبر كل من المقاومة والملف والمتسعة 3- زاوية فرق الطور بين متجه الطور للتيار وحالة خصائصها

$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \times \frac{50}{\pi} \times 10^{-6}} = 200\ \Omega$

$X_L = \omega L = 100\pi \times \frac{1.6}{\pi} = 160\ \Omega$

$X = X_L - X_C = 160 - 200 = -40\ \Omega$

$Z^2 = R^2 + X^2 = 900 + 1600 = 2500$

$Z = 50\Omega \Rightarrow I = \frac{V_T}{Z} = \frac{100}{50} = 2A$

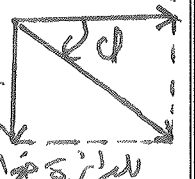
$V_R = IR = 2 \times 30 = 60V$

$V_L = IX_L = 2 \times 160 = 320V$

$V_C = IX_C = 2 \times 200 = 400V$

$\tan\Phi = \frac{X}{R} = \frac{-40}{30} = -\frac{4}{3}$

$\Phi = -53^\circ$



الدائرة خواص سعوية $X_C > X_L$

الفصل الثالث / التيار المتناوب

س/ وزاري 2010 د2 / وضعت فولطية مستمرة مقدارها (60V) على قطبي ملف فأصبح المعدل الزمني لتزايد التيار في الملف $(150\ A/s)$ من لحظة أغلاق الدائرة والمقدار الثابت للتيار (2A) ولو وضعت فولطية متناوبة مقدارها (200V) وتردد ها الزاوي $(100\ \frac{rad}{s})$ بدلاً من الفولطية المستمرة على طرفي الملف نفسه فما مقدار القدرة المستهلكة في دائرة التيار المتناوب.

الحل/

$$R = \frac{V_{app}}{I_{con}} = \frac{60}{2} = 30\ \Omega$$

$$V_{app} - L\frac{\Delta I}{\Delta t} = I_{inst} \cdot R$$

$$60 = L \times 150 \Rightarrow L = 0.4\ H$$

$$X_L = \omega L = 100 \times 0.4 = 40\ \Omega$$

$$Z^2 = R^2 + X_L^2 \Rightarrow Z = \sqrt{900 + 1600} = 50\ \Omega$$

$$I_T = \frac{V_T}{Z} = \frac{200}{50} = 4\ A$$

$$P_{real} = I_R^2 \cdot R = 16 \times 30 = 480\ watt$$

س/ خارجي / دائرة تيار متناوب متوالية الربط تحتوي على مقاومة $(30\ \Omega)$ وملف مهملة المقاومة $(50\sqrt{3}\ \Omega)$ وتيار الدائرة (1 A) والفولطية في الدائرة معطاة بالعلاقة التالية $V_{inst} = 141.4 \sin(\theta + \frac{\pi}{3})$ احسب: 1- مقاومة الملف 2- Φ 3- P_{real}

الحل/

$$V_{eff} = \frac{1}{\sqrt{2}} V_{Max} = \frac{1}{1.414} \times 141.4 = 100V = V_T$$

$$Z = \frac{V_T}{I} = \frac{100}{1} = 100\ \Omega$$

$$Z^2 = R^2 + X_L^2 \Rightarrow R^2 = 10000 - 2500 \times 3 = 2500$$

$$R = 50\ \Omega \Rightarrow R_{الملف} = 50 - 30 = 20\ \Omega$$

$$\Phi = \frac{\pi}{3} = \frac{180}{3} = 60^\circ$$

$$P_{real} = I_R^2 \cdot R = 1 \times 50 = 50\ watt$$

الفصل الثالث / التيار المتناوب

• الرنين في دوائر التيار المتناوب

س/ ما الأهمية العملية لدوائر التيار المتناوب (R-C-L) متوالية الربط؟
ج / الأهمية تكمن في الطريقة التي تتجاوب بها مثل هذه الدوائر مع مصادر ذوات ترددات مختلفة والتي تجعل القدرة المتوسطة المنتقلة الى الدائرة بأكبر مقدار - مثال على ذلك دوائر التضخيم المستعملة في المستقبلات في أجهزة الراديو.

س/ ما الرنين الكهربائي؟
ج / هي ظاهرة تحدث عند تساوي تردد دائرة الاستقبال (دائرة التضخيم) مساوياً لتردد الاشارة المستلمة.

س/ عدد خواص الرنين؟ / ج

① $X_L = X_C \Rightarrow I_L = I_C \Rightarrow V_L = V_C$

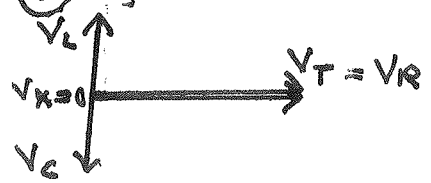
② الدائرة خواص مقاومة $\Rightarrow \Phi, \tan\theta, V_x, X = 0$, $P.F = \cos\Phi = 1$

③ $f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ صرف , $W_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

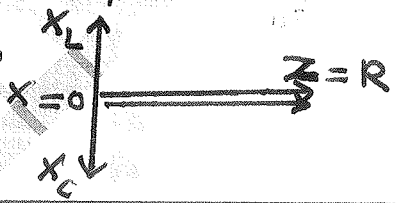
④ $P_{real} = P_{app}$ ⑤ $Z = R$ ⑥ $V_T = V_R$ أقل ممانعة

⑦ $I_r = \frac{V_T}{R}$ نحصل على أعظم تيار

⑧ مخطط المتجهات للمتوالية



⑨ مخطط الممانعة



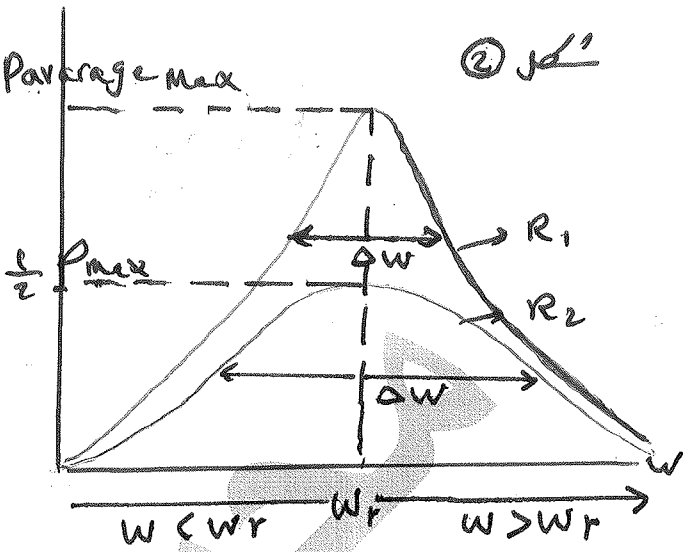
• تتحقق حالة الرنين في دائرة تيار متناوب متوالية الربط عندما يكون التردد الزاوي للدائرة مساوياً للتردد الرنيني أي أن $W = W_r$

الشكل البياني ① يمثل علاقة التيار المنساب من الدائرة بالتردد الزاوي كدالة لمقاومتين أحداهما صغيرة المقدار $R_1 =$ والأخرى كبيرة المقدار $R_2 =$

الشكل البياني ② يمثل علاقة متوسط القدرة مع التردد الزاوي كدالة لمقاومتين أحداهما صغيرة المقدار $R_1 =$ والأخرى كبيرة المقدار $R_2 =$

الفصل الثالث / التيار المتناوب

شكل ②



الاستنتاج /

- يكون المنحنى عند المقاومات الواطئة حاداً رفيعاً وعند المقاومات الكبيرة واسعاً عريضاً
- ان الفرق بين التردد الزاوي عند منتصف المقدار الاعظم للقدرة المتوسطة يسمى نطاق التردد الزاوي حيث

$$\Delta W = W_2 - W_1$$

ويكون واسعاً للمقاومات الكبيرة وضيقاً للمقاومات الصغيرة

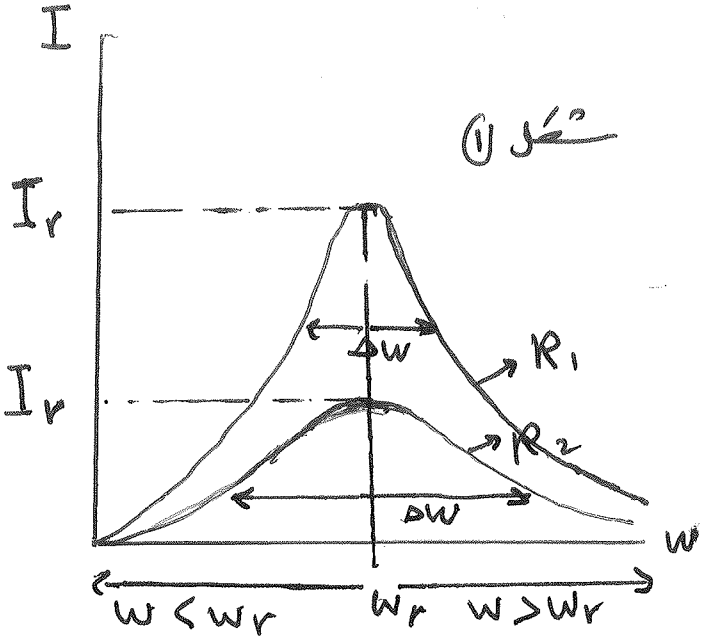
- يعتمد ΔW على R - a وتتغير معها طردياً ط - ب وتتغير معها عكسياً حيث

$$\Delta W = \frac{R}{L}$$

عامل النوعية Q.f هو النسبة بين التردد الزاوي الرنيني W_2 ونطاق التردد الزاوي ΔW

$$\Delta W = \frac{W_r}{\Delta W} = \frac{\frac{1}{\sqrt{LC}}}{\frac{R}{L}} = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$$

شكل ①



الاستنتاج / ① عند التردد الزاوي الرنيني نحصل على اكبر تيار حيث $I = \frac{V}{R}$

- عند الترددات العالية حيث $W > W_r$ تكون للدارة خواص حثية لأن $X_L \propto W$ لذا يسبق متجه الفولطية متجه التيار بزاوية ϕ حيث $(90° > \phi > 0)$ ويكون المخطط في الربع الاول حيث $X_L > X_C$
- عند الترددات الواطئة $W < W_r$ تكون للدارة خواص سعوية لأن $X_C \propto \frac{1}{W}$ لذا يتأخر متجه الفولطية عن متجه التيار بزاوية ϕ حيث $90° > \phi > 0$ ويكون المخطط في الربع الرابع حيث $X_C > X_L$
- وفي الحالتين يكون I اصغر من I_r التيار الرنيني وأن $Z > R$

مسائل ص 106 س 8 ط ص 107 س 10 ص 108 جيد
مسائل ص 101 س 6 ص 109 س 7 ص 110
مهم جيد جيد

الفصل الثالث / التيار المتناوب

س/ وزاري / 2014 / د1 / ناجين / مقاومة صرف مقدارها 4Ω ربطت على التوالي مع ملف مهمل المقاومة معامل حثه الذاتي (0.5H) ومتسعة ذات سعة صرف ربطت المجموعة بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة تردده (50Hz) وفرق الجهد بين طرفيه (100V) أحسب ① سعة المتسعة التي تجعل الدارة في حالة رنين ② عامل القدرة في الدارة ③ زاوية فرق الطور بين القولطية الكلية والتيار ④ تيار الدائرة.

الحل/ بما أن الدارة في حالة رنين $Z = R = 4\Omega$

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow 50 = \frac{1}{2\pi\sqrt{0.5C}}$$ بالتربيع

$$2500 = \frac{1}{4\pi^2 \times 0.5C} \qquad C = \frac{1}{5000\pi^2}\ F$$

$$P.F = \cos\phi = 1 \ , \ \phi = 0$$

$$I_T = \frac{V}{R} = \frac{100}{4} = 25\ A$$

س/ وزاري 2014 / د2 / دائرة تيار متناوب متوالية الربط فيها ملف مقاومته 20Ω ومتسعة سعتها (50μF) ومصدر للفولطية المتناوبة مقدارها (100V) بتردد $\left(\frac{100}{\pi}\ Hz\right)$ وكانت القدرة الحقيقية تساوي القدرة الظاهرية أحسب ① I_T, L ② X_L, X_C ③ ϕ ④ P.F ⑤ إذا كانت المتسعة متغيرة السعة أحسب سعتها التي تجعل V تتقدم على I بزاوية $\frac{\pi}{4}$ (مضاف للسؤال) وزاري 2018

الحل/ ∵ القدرة الحقيقية = القدرة الظاهرية الدارة في حالة رنين

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow \frac{100}{\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \times 50 \times 10^{-6}}} \Rightarrow L = 0.5\ H$$

$$I = \frac{V_T}{R} = \frac{100}{20} = 5\ A \qquad ② X_L = 2\pi f L = 2\pi \times \frac{100}{\pi} \times 0.5$$

$$X_L = 100\Omega = X_C \qquad ③ \tan\phi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{100-100}{20} = 0$$

$$\phi = 0 \ , \ ④\ P.F = 1$$

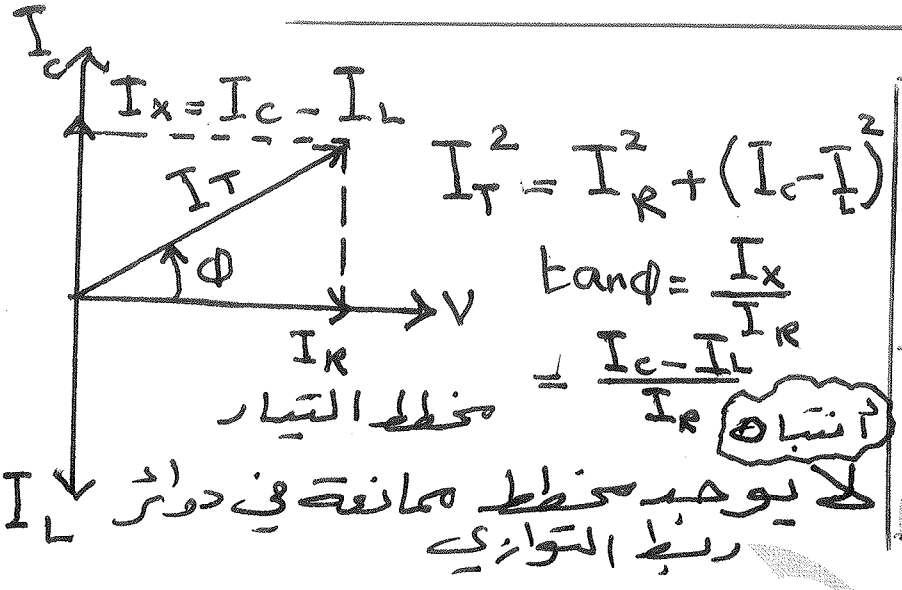
$$⑤ \tan\phi = \frac{X}{R} \Rightarrow 1 = \frac{X}{20} \Rightarrow X = 20\Omega$$

$$X = X_L - X_C \Rightarrow 20 = 100 - X_C \Rightarrow X_C = 100 - 20 = 80\Omega$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi \times \frac{100}{\pi} \times 80} = \frac{1}{16000}\ F$$

الفصل الثالث / التيار المتناوب

* دوائر التيار المتناوب متوازية الربط R.C.L

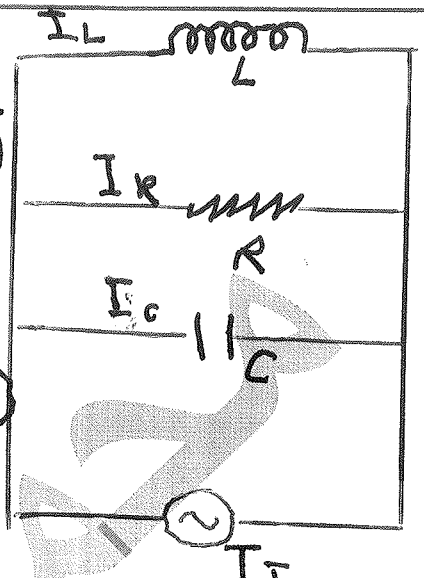


$$I_T^2 = I_R^2 + (I_C - I_L)^2$$

$$\tan\phi = \frac{I_x}{I_R} = \frac{I_C - I_L}{I_R}$$

انتبه

لا يوجد مخطط ممانعة في دوائر ربط التوازي



ملاحظات

① إذا كان $I_C > I_L$ للدائرة خواص سعوية

$$I_C > I_L \Rightarrow \frac{V}{X_C} > \frac{V}{X_L} \Rightarrow X_L > X_C$$

يكون المخطط في الربع الثاني وأن كلاً من $(\cos\phi, \tan\phi, I_x, \phi)$ جميعها موجبة وأن I يتقدم على متجه V بزاوية ϕ حيث $\frac{\pi}{2} > \phi > 0$.

② إذا كان $I_L > I_C$ للدائرة خواص حثية

$$I_L > I_C \Rightarrow \frac{V}{X_L} > \frac{V}{X_C} \Rightarrow X_C > X_L$$

يكون المخطط في الربع الرابع وأن كلاً من $(\phi, \tan\phi, I_x)$ سالبة أما $\cos\phi = \oplus$ وأن I تتأخر عن V بزاوية ϕ حيث $\frac{\pi}{2} > \phi > 0$.

③ تستخرج الممانعة الكلية Z ومقاديرها (X_L, X_C, R) من تطبيق قانون أوم $Z = \frac{V_T}{I_T}$, $R = \frac{V}{I_R}$, $X_L = \frac{V}{I_L}$, $X_C = \frac{V}{I_C}$

④ تستخرج القدرة الحقيقية من نفس العلاقات في ربط التوالي ونفس الوحدات

⑤ لاستخراج عامل القدرة في التوازي

$$P.F = \frac{P_{real}}{P_{app}} = \frac{I_R}{I_T} = \frac{\frac{V}{R}}{\frac{V}{Z}} = \frac{Z}{R}$$

تعوض هذه العلاقة لعدم استحقاق تعريف وجود مخطط ممانعة كما في

الفصل الثالث / التيار المتناوب

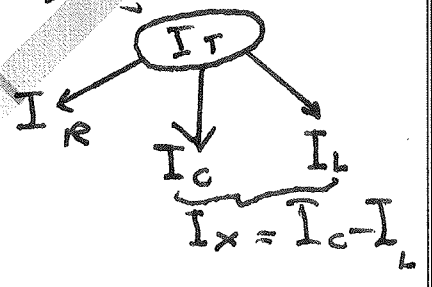
مثال ٢ ص ١٠٣ ، س ٥ ص ١١٠ من جزء أسئلة الاختيارين ١ و ٢ ص ١٠٥، ١٠٦

س / وزاري / 2017 تموزي / دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي (مقاومة صرف ، ومتسعة صرف ، ومحث صرف) ربطت المجموعة بين قطبي مصدر للفولطية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه (240 V) وكان مقدار التيار المنساب في الدائرة في كل من فرع المتسعة (8 A) وفرع المحث (12 A) وفرع المقاومة (3 A) احسب مقدار

١- I_T ٢- Z ٣- Φ ثم ارسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات

٤- ما خصائص هذه الدائرة

يتم الحل من ربط التوازي من خلال البحث عن التيارات وارسم مخطط التيارات



١/ $I_x = I_C - I_L = 8 - 12 = -4\ A$

$I_T = \sqrt{I_R^2 + I_x^2} = \sqrt{9+16} = \sqrt{25}$

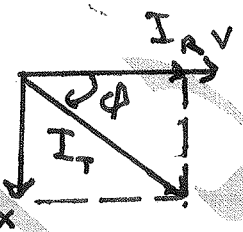
$= 5\ A$

٢/ $Z = \frac{V_T}{I_T} = \frac{240}{5} = 48\ \Omega$

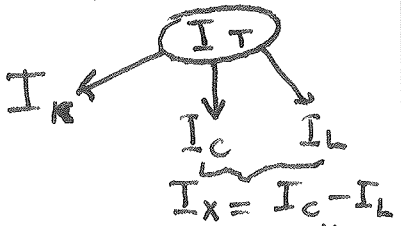
٣/ $\tan\Phi = \frac{I_x}{I_R} = \frac{-4}{3}$

$\Phi = -53^\circ$

٤/ $\because I_L > I_C$ خواص حثية



س / وزاري / 2015 / د٣ / دائرة تيار متناوب متوازية الربط تحتوي مقاومة صرف ومتسعة ذات سعة صرف ، واحدة السعة ($20\ \Omega$) ومحثاً صرفاً ومصدراً للفولتية المتناوبة فرق الجهد بين طرفيه ($120\ V$) يتردد ($\frac{50}{\pi}\ Hz$) كانت القدرة الحقيقية في الدائرة ($360\ W$) وعامل القدرة فيها (0.6) وللدائرة خصائص حثية احسب مقدار ① I_R ، ② I_T ③ زاوية فرق الطور مع رسم مخطط المتجهات الطورية للتيارات ④ I_L



$P_{real} = I_R V_R \Rightarrow 360 = I_R \cdot 120$

$I_R = 3\ A \Rightarrow P.F = \cos\Phi = \frac{I_R}{I_T}$

$I_T = \frac{3}{0.6} = 5\ A \Rightarrow I_T^2 = I_R^2 + I_x^2$

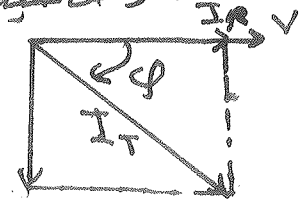
$I_x^2 = 25 - 9 = 16 \Rightarrow I_x = \mp 4 = -4\ A$ لذا خواص حثية

$I_C = \frac{V}{X_C} = \frac{120}{20} = 6\ A$

$\tan\Phi = \frac{I_x}{I_R} = \frac{-4}{3}$ $\Phi = -53^\circ$

$I_x = I_C - I_L \Rightarrow I_L = 6 + 4$

$= 10\ A$



الفصل الرابع / الموجات الفيزيائية

س/ ما الذي تولده الشحنة الساكنة ؟
ج/ تولد مجال كهربائي (كهروستاتيكي)
س/ ما الذي تولده الشحنة المتحركة ؟
ج/ مجال مغناطيسي اضافة الى المجال الكهربائي .
س/ ماذا توصل العالم ماكسويل ؟
ج/ إن المجال المغناطيسي لا ينشأ فقط عن وجود تيار توصيل اعتيادي وانما ينشأ عن وجود مجال كهربائي متغير . كما في حالة تغير المجال الكهربائي بين لوحي المتسعة عند شحنها او تفريغها .
س/ ما الموجات الكهرومغناطيسية ؟
ج/ هي موجات مستعرضة تنتج من تعامد المجالين المغناطيسي والكهربائي ويكون كلاهما عمودياً على خط انتشار الموجة بحيث تتوزع طاقة الموجة بالتساوي على المجالين .
س/ ما الطيف الكهرومغناطيسي ؟
ج/ هي مدى واسع من الأطوال الموجية (الترددات) والتي يضمنها الضوء المرئي تختلف عن بعضها تبعاً لطريقة تولدها ومصادرها وتقنية الكشف عنها وقابلية اختراقها الأوساط .
س/ كتاب ص 136 / ماذا يحدث عندما تنتشر الأشعة الكهرومغناطيسية في الفضاء او الأوساط المختلفة ؟
ج/ المجالين الكهربائي والمغناطيسي المتغيرين والمتلازمين والعموديين على بعضهما وعلى اتجاه انتشار الموجة الكهرومغناطيسية .
س/ عدد اهم خصائص الموجات الكهرومغناطيسية ؟
ج/ ① تنتشر في الفراغ بخطوط مستقيمة وتنعكس وتتداخل وتستقطب وتحيد عن مسارها
② تتألف من مجالين كهربائي ومغناطيسي متلازمين ومتغيرين مع الزمن ومستويين متعامدين مع بعضهما وعموديين على خط انتشار الموجة وتنتشران بالطور نفسه
③ هي موجات مستعرضة لأن المجالين المغناطيسي والكهربائي يتذبذبان عمودياً على خط انتشار الموجة الكهرومغناطيسية
④ تنتشر في الفراغ بسرعة الضوء وعند انتقالها في وسط مادي تقل سرعتها تبعاً للخواص الفيزيائية للوسط
⑤ تتوزع طاقتها بالتساوي بين المجالين الكهربائي والمغناطيسي عند انتشارها في الفراغ .

الفصل الرابع / البصريات الفيزيائية

س/ ما الموجات المتشاكهة ؟

ج / هي الموجات المتساوية بالتردد والمتقاربة بالسعة وفرق الطور بينهما ثابت .

س/ ما التداخل في الموجات المتشاكهة ؟

ج / هي ظاهرة إعادة توزيع الطاقة الضوئية الناتجة عن تراكب سلسلتين أو أكثر من الموجات الضوئية المتشاكهة عند انتشارها بمستوى واحد وفي آن واحد في الوسط نفسه

س/ ما التداخل المستديم ؟ وما هي شروطه ؟

ج / هو التداخل الذي يحصل بين الموجات المتشاكهة .

شروطه / 1- إذا كانت الموجتان متشاكهتان

2- إذا كان اهتزازهما في مستوى واحد وفي وسط واحد وتتجهان نحو نقطة واحدة وفي آن واحد .

س/ ما المسار البصري ؟

ج / هو المسافة التي يقطعها الضوء في الفراغ بالزمن نفسه الذي يقطعه في الوسط المادي الشفاف .

س/ ما العامل الذي يحدد نوع التداخل في الموجات المتشاكهة ؟

ج / فرق المسار البصري ΔL أو فرق الطور ϕ حيث .

$$\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta L$$

- نشاط ص 116 تداخل الموجات (مع) .

التداخل البناء	التداخل الهدام
فرق المسار البصري ΔL صفراً أو أعداد صحيحة من الأطوال الموجية $\Delta L = m\lambda \quad m = 0, 1, 2, 3 \dots$	فرق المسار البصري أعداد فردية من أنصاف الأطوال الموجية $\Delta L = (m + \frac{1}{2})\lambda \quad m = 0, 1, 2, 3 \dots$
فرق الطور ϕ صفراً أو أعداد زوجية من π $\phi = 0, 2\pi, 4\pi \dots$	فرق الطور ϕ π أو أعداد فردية من π $\phi = \pi, 3\pi, 5\pi, \dots$

الفصل الرابع / البصريات الفيزيائية

س/ ما التداخل البناء / ج/ هو التداخل موجتان متساويتين بالتردد والطور نفسه والسعة نفسها

س/ ما التداخل التلاشي / هو التداخل الناتج من اتحاد سلسلتين من الموجات المتساوية بالتردد والمتعاكستين بالطور وبسعتين متساويتين

س/ ما نوع التداخل في الموجات المتشاكهة إذا كان فرق المسار البصري $\Delta L = 3\lambda$

ج/ تداخل بناء $\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \Delta L = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot 3\lambda = 6\pi$

س/ ما نوع التداخل في الموجات المتشاكهة إذا كان فرق المسار البصري $\Delta L = \frac{3}{2}\lambda$

ج/ تداخل تلاشي $\Delta L = \frac{3}{2}\lambda \Rightarrow \phi = \frac{2\pi}{\lambda} \times \frac{3}{2}\lambda = 3\pi$

س/ كيف يمكن التوافق مع مبدأ قانون حفظ الطاقة بين التقوية والاضعاف للموجات المتشاكهة ؟

ج/ الطاقة تتزاح من مناطق التداخل التلاشي الى مناطق التداخل البناء فتزيد من اضائتها .

ملاحظة / • يمكن معرفة نوع التداخل في الموجات المتشاكهة إذا أعطي طول المسار البصري لموجتين حيث $\Delta L = L_2 - L_1$ وعند معرفة ΔL و λ يمكن استنتاج نوع التداخل بصورة مباشرة من العلاقة $\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \Delta L$.

• هناك طريقة أخرى غير مباشرة وذلك بتطبيق شرط التداخل البناء $\Delta L = m\lambda$ وشرط التداخل التلاشي $\Delta L = (m + \frac{1}{2})\lambda$ يمكن استنتاج نوع التداخل من استنتاج قيم m حيث أن التداخل الذي يجعل m عدداً صحيحاً يكون هو التداخل المطلوب .

مثال / مصدران متشاكهان يصدران موجات ذات طول موجي $(\lambda = 0.1m)$ وتتداخلان عند نقطة واحدة وفي آن واحد ما نوع التداخل في الحالتين

① إذا كان $L_1 = 3.2$ و $L_2 = 3m$ ، $\Delta L = 3.2 - 3 = 0.2m$

التداخل البناء $\Delta L = m\lambda$ ، $0.2 = m\,0.1$ ، $m = 2$ يحقق شرط التداخل البناء

$\Delta L = (m + \frac{1}{2})\lambda$ ، $0.2 = (m + 0.5)0.1$ ، $2 = m + 0.5$ ، $m = 1.5$ لا يحقق شرط التداخل التلاشي

② إذا كان $L_1 = 3.2m$ ، $L_2 = 2.95m$

$\Delta L = 3.2 - 2.95 = 0.25$

التداخل البناء $\Delta L = m\lambda$ ، $0.25 = m\,0.1$ ، $m = 2.5$ لا يحقق شرط التداخل البناء

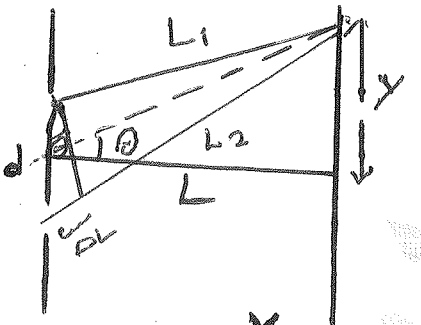
$\Delta L = (m + \frac{1}{2})\lambda$ ، $0.25 = (m + 0.5)0.1$ ، $2.5 = m + 0.5$ ، $m = 2$ يحقق شرط التداخل التلاشي

الفصل الرابع / البصريات الفيزيائية

س/ ما انواع التداخل في الموجات المتشاكهة إذا كان فرق المسار البصري بين موجتين متشاكهتين a - أعداد صحيحة من الاطوال الموجية ج/ تداخل بناء
ط - أعداد فردية من أنصاف الاطوال الموجية ج/ تداخل اتلافي
س الجيبات / 7 / 8 س 5 ص 133 - 134

س/ ما الغرض من تجربة يونك ؟
ج / 1- اثبات الطبيعة الموجية للضوء
2 - قياس الطول الموجي لضوء احادي اللون

حساب الطول الموجي	فاصلة الهدب	البعد بين احدب التداخل
$\lambda = \frac{Y_m \cdot L}{m \cdot L}$	$\Delta Y = Y_{m+1} - Y_m$	س/ اثبت ان البعد بين احدب التداخل تعطى بالعلاقة $Y_m = \frac{\lambda L m}{d}$
λ الطول الموجي	هدب مركزي، Y_m، Y_{m+1}، ΔY، m	
(m) $\xrightarrow{\times 10^9}$ nm $\xleftarrow{10^{-9}\times}$	$\Delta Y = \frac{\lambda (m+1) L}{d} - \frac{\lambda m L}{d}$	
L بعد الشاشة عن الحاجز المثقب	$\Delta Y = \frac{\lambda L}{d}(m+1-m)$	
d البعد بين الثقبين	$\Delta Y = \frac{\lambda L}{d}$	
Y_m البعد بين احدب التداخل	$\Delta Y \propto \lambda$ ، $\Delta Y \propto L$ ، $\Delta Y \propto \frac{1}{d}$	
m رتبة الهدب المضيء	س/ ما معامل انكسار وسط ؟	
ملاحظة / في حالة اعطاء تردد الضوء f نستخرج	ج / هو النسبة بين طول موجة الضوء في الهواء الى طول موجة الضوء في الوسط معامل انكساره n	
$\lambda = \frac{c}{f}$	$n = \frac{\lambda}{\lambda_n} \Rightarrow \lambda_n = \frac{\lambda}{n}$	
c = سرعة الضوء $= 3 \times 10^8$ m/sec		



$\tan\theta = \frac{Y}{L}$

$\sin\theta = \frac{\Delta L}{d} = \frac{m\lambda}{d}$

θ صغيرة $\therefore \tan\theta = \sin\theta$

$\frac{Y}{L} = \frac{m\lambda}{d} \Rightarrow Y_m = \frac{m\lambda L}{d}$

س/ ماذا يحدث للأبعاد بين هدب التداخل في تجربة يونك لو غمرت جميع اجزائها بالماء ؟ علل جوابك ؟ س 2 ص 134
ج / تتقارب الاهداب فيما بينها لان الطول الموجي يقصر وفق العلاقة $\lambda_n = \frac{\lambda}{n}$

س/ علام يدل تكون هدب ملونة في تجربة يونك ؟
ج / يدل على ان الضوء الساقط على الشقين غير متشاكهين

الفصل الرابع / البصريات الفيزيائية

س / لو استعمل ضوء ابيض في تجربة يونك كيف تظهر الاهداب المضيئة ؟
ج / يظهر الهدب المركزي بلون الضوء المستعمل أما بقية الاهداب فستتدرج من اللون البنفسجي الاقرب الى الهدب المركزي الى اللون الاحمر الابعد عن الهدب المركزي حسب العلاقة $\Delta y \propto \lambda$

س / ماذا يحصل لو أن المصدرين الضوئيان المستعملان لاضاءة شقي يونك غير متشاكهين .
ج / يحصل التداخل البناء والتداخل الاتلافي بالتعاقب وبسرعة كبيرة جداً لذا تدرك العين اضاءة منتظمة بسبب صفة دوام الابصار .

س / هل يحصل تغير للابعاد بين هدب التداخل في تجربة يونك عندما يقل البعد بين الشقين d وضح ذلك ؟
ج / يزداد البعد بين الاهداب $(\frac{1}{m})$ وذلك وفق العلاقة

$$\lambda = \frac{y_m \cdot d}{m L} \Rightarrow y_m \propto \frac{1}{d}$$

س / وضح كيف يظهر الهدب المركزي المضيء وبقية الهدب المضيئة على جانبيه في تجربة يونك لو استعمل ضوء احمر .
ج / تظهر جميع الهدب بلون احمر .

س / فكر / ص 120
بما أن طول موجة الضوء الازرق اقصر من طول موجة الضوء الاحمر وبما أن $\Delta y \propto \lambda$ لذا تكون الفواصل بين هدب التداخل سوف تكون اكبر للضوء الاحمر مما هو عليه للضوء الازرق $\Delta y = \frac{\lambda L}{d} \Rightarrow \Delta y \propto \lambda$

س / وزاري 2015 / 3 / عند اضاءة شقي يونك بضوء طوله الموجي $(5 \times 10^{-7}\ m)$ وكان البعد بين الشقين $(1\ mm)$ وبعد الشاشة عن الشقين $2\ m$ جد البعد بين مركزي هدب مضيئين متتاليين من نمط التداخل المتكون على الشاشة
الحل /

$$\lambda = 5 \times 10^{-7}\ m \qquad \Delta y = \frac{\lambda L}{d} = \frac{5 \times 10^{-7} \times 2}{1 \times 10^{-3}} = 10^{-3}\ m = 1\ mm$$
$$d = 1 \times 10^{-3}\ m$$
$$L = 2\ m$$

مثال 2 ص 121 ، مثال 3 ص 121 ، س الاختيارات 2، 11، 16
س 1 ص 136

الفصل الرابع / البصريات الفيزيائية.

التداخل في الأغشية الرقيقة

علل / تلون بقع الزيت الطافية على سطح الماء بألوان زاهية.

علل / نشاهد تلون غشاء فقاعة الصابون بألوان الطيف الشمسي.

ج / وذلك بسبب التداخل بين موجات الضوء الأبيض المنعكسة عن السطح الأمامي والسطح الخلفي للغشاء الرقيق.

س / علام يتوقف التداخل في الأغشية الرقيقة؟

ج / 1- سمك الغشاء البصري حيث أن الموجات المنعكسة عن السطح الخلفي تقطع مسافة $2nt$ في الطور مقداره π (أو 2π)

2- انقلاب الطور فالموجات المنعكسة عن السطح الأمامي يحصل لها انقلاباً

علل / حصول انقلاب الطور مقداره π للموجات المنعكسة عن السطح الأمامي للأغشية الرقيقة.

ج / لأن الموجات تنعكس عن وسط معامل انكساره أكبر من الوسط الذي قدمت منه

س / ما شرط الحصول على التداخل البناء والتداخل في الأغشية الرقيقة

بناء	هدام
1- عند السطح الأمامي يحصل انقلاب في الطور مقداره π أي نصف $\frac{1}{2}\lambda$	1- عند السطح الأمامي يحصل انقلاب في الطور مقداره π أي $\frac{1}{2}\lambda$
2- عن الخلف سمك الغشاء البصري nt أعداد فردية من أرباع الأطوال الموجية $nt = 1\times\frac{1}{4}\lambda, 3\times\frac{1}{4}\lambda, 5\times\frac{1}{4}\lambda \dots$ أعداد فردية من أنصاف الأطوال الموجية $\Delta L = 2nt = \frac{1}{2}\lambda, \frac{3}{2}\lambda, \frac{5}{2}\lambda \dots$	2- عن الخلف سمك الغشاء البصري nt أعداد زوجية من أرباع الأطوال $nt = 2\times\frac{1}{4}\lambda, 4\times\frac{1}{4}\lambda, 6\times\frac{1}{4}\lambda \dots$ ضعف سمك الغشاء البصري يساوي أعداد زوجية من أنصاف الأطوال الموجية أو أعداد صحيحة من الأطوال الموجية $\Delta L = 2nt = \lambda, 2\lambda, 3\lambda \dots$

س / ما نوع التداخل في الأغشية الرقيقة إذا كان سمك الغشاء البصري 0.75λ

$nt = 0.75\lambda = \frac{3}{4}\lambda \Rightarrow 2nt = 2\times\frac{3}{4} = \frac{3}{2}\lambda$

$\Delta L = \frac{1}{2}\lambda + 2nt = \frac{1}{2}\lambda + \frac{3}{2}\lambda$

$= \frac{4}{2}\lambda = 2\lambda \Rightarrow \phi = \frac{2\pi}{\lambda}\times 2\lambda$

$= 4\pi$ تداخل بناء

س / ما نوع التداخل في الأغشية الرقيقة إذا كان سمك الغشاء البصري $\frac{3}{4}\lambda$

$nt = \frac{3}{4}\lambda \Rightarrow 2nt = 2\times\frac{3}{4}\lambda = \frac{3}{2}\lambda$

$\Delta L = \frac{1}{2}\lambda + 2nt = \frac{1}{2}\lambda + \frac{3}{2}\lambda = 2\lambda$

$\phi = \frac{2\pi}{\lambda}\cdot 2\lambda = 4\pi$ تداخل بناء

الفصل الرابع / البصريات الفيزيائية

س/ وضح ماذا يحصل للضوء الساقط على غشاء رقيق (مثل غشاء فقاعة الصابون) وزاري

ج/ ① ينعكس جزءاً منه عن السطح الامامي للغشاء فيعاني انقلاباً بالطور بمقدار (π rad) او 180°

② القسم الآخر ينفذ في الغشاء فيعاني انكساراً ثم ينعكس الشعاع عن السطح الخلفي للغشاء ولا يعاني انقلاباً في الطور لكنه يقطع مسافة اضافية يساوي ضعف سمك الغشاء.

علل/ عندما يزداد حجم الفقاعة الصابون ويصبح جدارها رقيقاً فان الجزء الاكثر رقة من جدارها يبدو اسوداً (معتماً)

ج/ وذلك نتيجة لحصول تداخل اتلافي لان سمك الغشاء البصري يصبح مقداراً فيصبح فرق المسار البصري بين الموجات المنعكسة بين وجهي الغشاء = $\frac{1}{2}\lambda = \pi$ حيث $\frac{1}{2}h$.

س/ ما الجيود؟ ج/ هي ظاهرة انعطاف الضوء حول حافات الحواجز الحادة التي تعترضه وانتشاره قليلاً في مناطق ظل الهندسي.

● راجع نشاط 2 ص 123 جيود الضوء (وزاري 2 من المرات)

س/ ما هي الشرط اللازم للحصول على هدب مضيئة ومعتمة من تجربة الجيود من شق واحد

ج/ الاهداب المضيئة $L \sin\theta = (m + \frac{1}{2})\lambda$

الاهداب المظلمة $L \sin\theta = m\lambda$

حيث L عرض الشق

س/ في جيود الضوء من شق واحد ما هو شرط الحصول على هدب المضيئة الاول غير المركزي لعرض الشق L (السؤال الاول / الاختيار الاول)

ج/ $m = 1$

$$L \sin\theta = (m + \frac{1}{2})\lambda$$

$$L \sin\theta = (1 + \frac{1}{2})\lambda = \frac{3}{2}\lambda$$

$$L = \frac{3\lambda}{2\sin\theta}$$

س/ ما التغير الذي يحصل في عرض المنطقة المركزية المضيئة لنمط الجيود من شق واحد عندما يجعل عرض الشق يضيق اكثر؟ س ص 134 دور ثاني 2014

ج/ يزداد عرض الهدب المركزي المضيئة ويكون اقل ستة حيث

$$L \sin\theta = (m + \frac{1}{2})\lambda \Rightarrow L \propto \frac{1}{\sin\theta}$$

الفصل الرابع / البصريات الفيزيائية

س/ ما محزز الحيود ؟

ج/ هي اداة مفيدة في دراسة الاطياف وتحليل مصادر الضوء اذ يتألف من عدد كبير من الخزوز المتوازية ذات الفواصل المتساوية .

س/ ما درجة المحزز ؟

ج/ عدد الشقوق في السنتمتر الواحد $\frac{N}{W}$ وتقاس بوحدة $\frac{Line}{cm}$ وكلما كانت درجة المحزز كبيرة زادت كفاءته في حساب الطول الموجي لضوء احادي بسقط عليه .

س/ ما ثابت المحزز (d) ؟

ج/ هو مقلوب درجة المحزز $(d = \frac{W}{N})$ $\Rightarrow d = \frac{1}{\frac{N}{W}}$ ويقاس $cm/line$.

س/ كيف يتم حساب الطول الموجي بواسطة محزز الحيود ؟

ج/ ① نعطى درجة المحزز بوحدة $(line/cm)$ ثم نستخرج ثابت المحزز $d = \frac{1}{\frac{N}{W}} = \frac{W}{N}$ ويقاس بوحدة $cm/line$.

② نعطى زاوية حيود الهدب المضيء ذو الرتبة m ونستخرج $\sin\theta$

③ لحساب λ الطول الموجي للضوء المستعمل تطبق العلاقة

$d \sin\theta = m\lambda \Rightarrow \boxed{\lambda = d\sin\theta}$

حيث

λ الطول الموجي بوحدة cm $\times 10^{-7}$ nm cm

④ انتباه عند اعطاء تردد الضوء f نستخرج λ من العلاقة $\lambda = \frac{c}{f}$ بوحدة m يجب تحويلها الى cm قبل تطبيق العلاقة لان d تقاس بوحدة $cm/line$.

س/ ماذا نستنتج من العلاقة $\lambda = \frac{d\sin\theta}{m}$ ؟

ج/ ① $\sin\theta \propto \lambda$ لذا الضوء الأحمر ذي الطول الموجي الأطول يكون الأبعد عن الهدب المركزي والضوء البنفسجي يكون الأقرب الى الهدب المركزي عند استعمال ضوء ابيض أو مركب

② ان زاوية الحيود في المحزز θ تعتمد على

λ - طول موجة الضوء ، m - رتبة الهدب المضيء ، d - ثابت المحزز

مثال ص 125 ، 126 س الاختيارات 12 ، 6 ، س 2 رياضي ص 136

الفصل الرابع / البصريات الفيزيائية

س/ ما الضوء غير المستقطب ؟

ج / هي موجات مستعرضة تهتز مجالها الكهربائي بالاتجاهات جميعها .

س/ ما الضوء المستقطب ؟

ج / هي موجات كهرومغناطيسية يكون تذبذب مجالاتها الكهربائية باتجاه واحد .

ملاحظة راجع نشاط 3 ص 126 / استقطاب الموجات

نشاط 4 ص 127 / استقطاب موجات الضوء عمليا

س/ كيف يمكن الحصول على الضوء المستقطب من الضوء غير المستقطب ؟

ج / بمساعدة بعض المواد المستقطبة للضوء مثل (التورمالين ، الكوارتز والكالسايت) .

س/ كيف تعمل بلورة التورمالين على استقطاب الضوء (اللوح القطبي)

ج / إن بلورة التورمالين تتكون جزيئاتها بشكل سلسلة طويلة إذا لا يسمح بمرور الموجات الضوئية إلا إذا كان متجهها المهتز لمجالها الكهربائي عمودي على خط السلسلة (موازي للمحور البصري) بينما تقوم جزيئات باقي الموجات التي تهتز مجالاتها باتجاهات أخرى .

س/ عدد طرق الاستقطاب ؟

ج / (1) الاستقطاب بالامتصاص الانتقائي (2) وهي المواد التي لها القابلية على تغيير مستوى الاستقطاب للضوء المستقطب عند مروره من خلالها بزاوية تسمى زاوية الدوران البصري مثل (بلورة الكوارتز ، سائل التربنتين ، محلول السكر في الماء)

س/ علام تعتمد زاوية الدوران البصري ؟ ج / a - نوع المادة b - تركيز المحلول d - طول موجة الضوء المار خلالها .

(2) الاستقطاب بالانعكاس .

س/ ما هو اكتشاف العالم مالوس ؟ ج / عند سقوط الضوء على سطوح عاكسة كالمرايا المستوية وسطح بحيرة فإن الضوء المنعكس يكون مستقطبا جزئيا ، بمستوى يوازي مستوى السطح العاكس ، في حين يكون الضوء المنكسر في الوسط الثاني يكون في مستوى سقوط الأشعة

س/ علام تعتمد درجة استقطاب الضوء بالانعكاس ؟ ج / على زاوية السقوط

س/ ما زاوية بروستر θ_p وما هي شروطها ؟ ج / هي زاوية سقوط الضوء غير مستقطب على سطح شفاف عندما يكون الشعاع المنعكس مستقطبا استقطابا كليا .

الفصل الرابع / البصريات الفيزيائية

س/ ما شرط θ_p بروستر ؟

1- الشعاع المنعكس مستقطب مستوائي كلي متوازي السطح العاكس .

2- الشعاع المنكسر مستقطب جزئياً وتكون الزاوية بين الشعاع المنعكس والمنكسر 90°

حيث $\tan\theta_p = n$ معامل انكسار الوسط الشفاف

س/ كيف تميز بين الضوء المستقطب والضوء غير المستقطب عملياً ؟

س/ ج/ (2) تمرر الحزمة الضوئية خلال لوح قطبي وبصورة عمودية على الحزمة الضوئية وعند اللوح القطبي يكون :-

(1) الضوء مستقطباً إذا اختفى الضوء عن النفاذ عند وضعية معينة .

(2) غير مستقطباً إذا ظلت شدته أثناء التدوير دون أن يتغير .

س/ الاختيار / 13 / 3 / س 4 / ص 134

ملاحظة / حول س 4 إذا أعطيت الزاوية الحرجة فإن

$n_{\text{للوسط الشفاف}} = \frac{1}{\sin\theta_c}$

$\Rightarrow \tan\theta_p = n$

حل السؤال

$n = \frac{1}{\sin\theta_c} = \frac{1}{\sin 34.4} = \frac{1}{0.565} = 1.77$

$\tan\theta_p = n = 1.77 \quad \therefore \theta_p = 60.5^\circ$

$\sin 34.4 = 0.565$

$\tan 60.5 = 1.77$

س/ ما الاستطارة ؟ (2) هي ظاهرة تشتت الضوء .

علل/ 1- تبدو السماء بلون أزرق الباهت عندما يكون الشمس فوق الأفق .

2- تلون الأفق بلون الضوء الأحمر عند مشاهدة قرص الشمس عند الشرق أو الغروب .

3- تلون بعض رئيس الغمام أو الطيور بألوان زاهية

ج/ بسبب ظاهرة الاستطارة حيث أن شدة الاستطارة تتناسب عكسياً مع الأس الرابع للطول الموجي $I \propto \frac{1}{\lambda^4}$.

ملاحظات حول الاستطارة

1- شدة الاستطارة تتناسب عكسياً مع الأس الرابع للطول الموجي $I \propto \frac{1}{\lambda^4}$

2- يكون الضوء المستطار مستقطباً مستوائي كلي .

3- تستمد الألوان الخاصة بالاستطارة ألوان تركيبية للتميز عن الأصفة

4- يستعمل اللون الأحمر في علامات التحذير وفي الأسلحة الموجهة لأن له أطول موجة استطارتها قليلة فتراه من بعيد

5- الضوء الأحمر تحيد أكثر من مما يستطار لأن $I \propto \frac{1}{\lambda^4}$ بينما الضوء الأزرق يستطار أكثر مما يحيد لأن $I \propto \frac{1}{\lambda^4}$

الفصل الرابع / المبحريات الفيزيائية

(ج) سبب الاستطارة سقوط ضوء الشمس على جزيئات الهواء ذو تعانق الغبار أقطارها d حيث $\lambda \geq d$

بعض من نماذج الأسئلة الوزارية حول الفصل الرابع

س/ ما سبب رؤية السماء زرقاء من على سطح الأرض وبالنجوم نهاراً؟ وزاري 2013 د1

س/ علام تعتمد زرقة السماء في البحر في المواد النشطة بصرياً؟

س/ ما المقصود بالموجات المتماسكة في الضوء؟ 2013/ تمهيدي

س/ علام يعتمد التداخل في الأغشية الرقيقة؟

س/ ما المقصود بالضوء المستقطب؟ وزاري 2013 د2 د2013 د2013 د2013

س/ ما السبب في حصول الهدب المضيئة والمظلمة في تجربة يونك

ج/ حيود وتداخل موجات الضوء معاً

س/ ماذا يحصل للضوء الساقط على غشاء رقيق (مثل غشاء فقاعة الصابون)

س/ علام تعتمد درجة الاستقطاب بالانعكاس وزاري 2014 تمهيدي

س/ في حالة استقطاب الضوء بالانعكاس عند أية شروط

2014 د1 أ/ لكي يحصل استقطاب في الضوء المنعكس عن السطح فراً إذا كانت زاوية السقوط

ب/ يحصل استقطاب لأشعة كل ج عند سقوط الضوء بزاوية بروستر

س/ ماذا يحصل لعرض الشقة المركزية المضيئة لنمط الحيود من شق واحد عندما نجعل الشق يضيق أكثر وضح ذلك (2014 د1)

س/ متى يحصل التداخل المتقدم بين موجتين ضوئيتين؟

س/ ما سبب زرقة السماء عندما تكون الشمس فوق الأفق نهاراً؟ وضح ذلك؟

ج/ بسبب ظاهرة الاستطارة في الضوء. 2014 د1

التوضيح/ عند سقوط ضوء الشمس على جزيئات الهواء التي أقطارها تقل له حيث $\lambda \geq d$ وجد أن شدة الضوء المستطار تتناسب عكسياً مع أس الراجح للطول الموجي $I \propto \frac{1}{\lambda^4}$

س/ علام تعتمد فاصلة (ΔY) البعد بين هدبين متتاليين في تجربة يونك (2014 د1 تاريخين)

س/ أشرح نشاطاً توضح فيه استقطاب الموجات الضوئية 2014 د2

س/ أشرح نشاط يوضح استقطاب الموجات 2014 د1 خاص

س/ ما الغرض من تجربة يونك 2014 د2 خاص

س/ علل/ تلون القشع الزيتي الطافية على سطح الماء بالوان زاهية (2015 د1)

س/ علام يعتمد نوع التداخل في تجربة يونك (اجر فرق المسار بين الموجتين)

س/ ما سبب ظهور قرص الشمس بلون أحمر أثناء شروق وغروب الشمس 2016 تمهيدي

ج/ لقلة استطارة اللون الأحمر أو بسبب كبر طوله الموجي

س/ هل يمكن للضوء الصادر عن المصادر غير المتماسكة أن يتداخل؟ وضح ذلك 2017 تمهيدي

الفصل الخامس / الفيزياء الحديثة

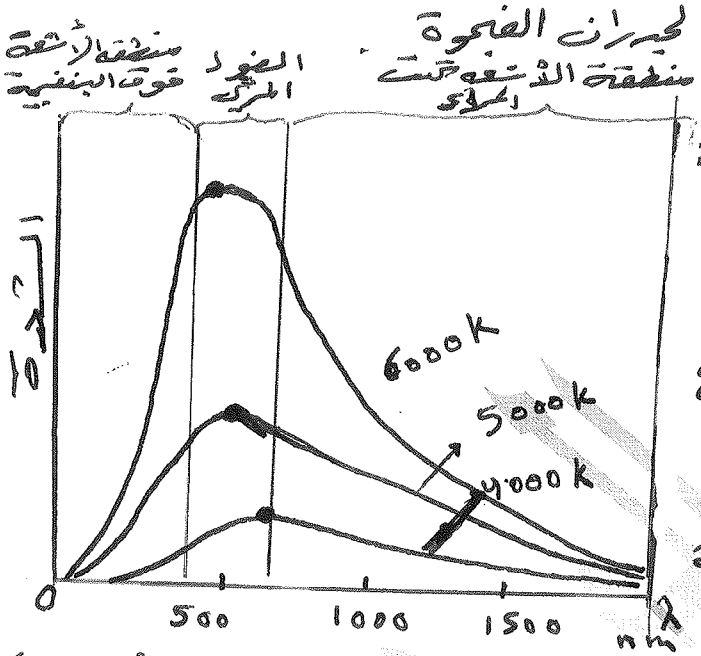
س / ما الجسم الأسود ؟ وكيف يمثل ؟

ج / هو نظام مثالي يمتص جميع الاشعاعات الساقطة عليه وهو ايضاً مشع مثالي عندما يكون مصدر للاشعاع

يمثل / لفتحة ضيقة داخل فجوة ذات جسم أجوف)

س / علام تعتمد طبيعة الاشعة المنبعثة من الفتحة الضيقة ؟

ج / تعتمد على درجة الحرارة المطلقة لجدران الفجوة



(منحنيات توزيع الطاقة للجسم الأسود)

س / كيف يتغير توزيع طاقة الاشعاع للجسم الأسود مع الطول الموجي ودرجة الحرارة المطلقة .

الاستنتاجات

① طيف الجسم الأسود طيفاً مستمراً ولجميع درجات الحرارة .

② شدة الاشعاع المنبعث I من الجسم الأسود تتناسب طردياً مع مساحة تحت المنحنى (وجد تجريبياً أن هذه المساحة تتناسب مع الأس الرابع لدرجة الحرارة المطلقة (عدا الصفر المطلق)

شدة الاشعاع I W/m^2

T^4 الأس الرابع لدرجة الحرارة المطلقة

ثابت ستيفان بولتزمان $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \frac{W}{m^2 K^4}$

$$I \propto T^4 \Rightarrow \boxed{I = \sigma T^4} \quad (I)$$

مثال ص 139 ، س ص 158

③ قانون ازاحة فين / ذروة التوزيع الموجي للاشعاع المنبعث من الجسم الأسود تنزاح نحو الطول الموجي الأقصر عند ارتفاع درجة الحرارة المطلقة

$$\boxed{\lambda_m T = 2.898 \times 10^{-3}} \rightarrow \text{م م جـ}$$

علل / مهم جداً / فشل المحاولات لقوانين الفيزياء الكلاسيكية من دراسة وتفسير الطيف الكهرمغناطيسي المنبعث من الجسم الأسود كدالة للطول الموجي عند درجة حرارة معينة.

ج / ذلك لأن الفيزياء الكلاسيكية افترضت أن الطاقة المنبعثة ذات مقادير مستمرة .

الفصل الخامس / الفيزياء الحديثة

س / ما هي فرضية ماكس بلانك ؟

ج / إن الجسم الأسود يمكن أن يشع طاقة بشكل كمات وهذا يعني أن الطاقة مكماة.

س / ما الظواهر التي تؤكد السلوك الدقائقي للضوء.

ج / الظاهرة الكهروضوئية وظاهرة الأشعاع والأمتصاص.

س / ما الظواهر التي تؤكد السلوك الموجي للضوء

ج / الحيود، التداخل والأستقطاب

س / ما النظرية الحديثة حول طبيعة الضوء ؟

ج / النظرية الحديثة لطبيعة الضوء تأخذ السلوك الثنائي (المزدوج) أي أن طاقة الأشعاع تنتقل بشكل فوتونات يقودها باتجاه سيرها مجال موجي.

س / أثبت عملياً أن للضوء سلوكاً مزدوجاً موجي ودقائقي.

ج / تستعمل هذه العلاقة لحساب طاقة الفوتون وتقاس بوحدة الجول

$E = hf$

$1\ eV = 1.6 \times 10^{-19}\ J$

$\therefore f = \frac{c}{\lambda}$

$\therefore E = h\frac{c}{\lambda}$

$eV \xrightarrow{\times 1.6\times10^{-19}} J$

$J \xrightarrow{\times \frac{1}{1.6\times10^{-19}}} eV$

معادلة أينشتين في تكافؤ الكتلة والطاقة

$E = mc^2$

$mc^2 = hf \rightarrow m = \frac{hf}{c^2}$

تبين هذه العلاقة بأن للفوتون كتلة كما لو كانت له كتلة يسلك

حيث $c = \lambda f$

$m = \frac{hf}{c \cdot \lambda f}$

زخم الفوتون بوحدة $kg\frac{m}{s}$ $P = mc$

$\therefore \lambda = \frac{h}{mc}$

$\therefore \lambda = \frac{h}{p}$ ← معادلة السلوك المزدوج للضوء

سلوك موجي — سلوك دقائقي

ملاحظة / الأستقطاب ضعيف في العزارير ولكن المعادلة صحيحة جداً

الفصل الخامس / الفيزياء الحديثة

س/ ما هي فرضية دي برولي ؟

ج/ هي كل نظام ميكانيك لابد من وجود موجات ترافق (تصاحب) حركة الجسيمات المادية .

س/ اكتب علاقة لحساب طول موجة دي برولي ؟

ج/ $\lambda = \frac{h}{mv}$

س/ ماذا تسمى موجات دي برولي ؟

ج/ الموجات المادية المرافقة (المصاحبة) لحركة جسيم مثل الالكترون اذ يمثل الجسيم بزمرة موجية اي موجة ذات مدى محدود في الفضاء ويمكن الحصول على الزمرة الموجية من اضافة موجات ذوات طول موجي مختلف قليلاً .

مثال 3 ص 169 مثال 4 ص 169 س الاختيارات 1 ، 2 ، 6 ، 10

س 2 ، س 7 ص 157 ، س 3 ص 158

مسألة وزاري / س/ جد طول موجة دي برولي المرافقة لكرة كتلتها 0.3315 kg تتحرك بانطلاق مقداره (2 m/s) مع العلم ان ثابت بلانك 6.63×10^{-34} وزاري 2014 دور خاص .

ج/ $\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{0.3315 \times 2} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{3.315 \times 10^{-1} \times 2}$

$= \frac{6.63 \times 10^{-34}}{6.63 \times 10^{-1}} = 10^{-33}$ m

علل / لا يمكن ملاحظة الطبيعة الموجية للأجسام المتحركة في حياتنا اليومية في العالم البصري .

ج/ لأن الطول الموجي لحركة الأجسام من الصغر بحيث لا يمكن ملاحظته بالإضافة الى صغر ثابت بلانك حيث $\lambda = \frac{h}{mv}$ مما يجعل الخواص الموجية للأجسام الكبيرة نسبياً مهملة .

الفصل الخامس / الفيزياء الحديثة

• الظاهرة الكهروضوئية / هي ظاهرة انبعاث الكترونات من سطح معدن عند سقوط ضوء ذي تردد مؤثر. وتسمى الالكترونات المنبعثة بالالكترونات الضوئية

س / ما تردد العتبة (f_0) لمعدن ؟

ج / هو اقل تردد يولد انبعاث الكهروضوئي لذلك المعدن .

س / ما علاقة تردد الضوء الساقط بتردد العتبة لمعدن بالظاهرة الكهروضوئية

ج / ① إذا كان $f > f_0$ ينبعث الالكترون ويغادر سطح المعدن

② إذا كان $f = f_0$ ينبعث الالكترون ولا يغادر سطح المعدن

③ إذا كان $f < f_0$ لا ينبعث الالكترون ولا يغادر سطح المعدن

وبذلك يكون التردد مؤثر اذا كان $f \geq f_0$

س / ما طول موجة العتبة ؟

ج / هو اطول طول موجي لضوء ساقط على سطح معدن لكي يحصل الانبعاث الكهروضوئي (λ_0) حيث $\lambda_0 = \frac{c}{f_0}$

راجع نشاط / الظاهرة الكهروضوئية ص ١٦٥ مهمة / الاستنتاجات مهمة جداً

علل / يفضل استعمال خلية كهروضوئية مصنوعة ناخذتها من الكوارتز بدل الزجاج.

ج / لكي تمرر الاشعة فوق البنفسجية زيادة على الضوء المرئي فيزداد مدى الترددات المستعملة في الخلية ويزداد معها احتمالية حدوث الانبعاث الكهروضوئي

س / ماذا يحصل إذا زيد الجهد الموجب للجامع ؟

ج / يزداد التيار الكهروضوئي حتى يصل الى مقداره الاعظم الثابت (تيار الاشباع)

س / ما تيار الاشباع ؟

ج / هو التيار الثابت والمقدار الاعظم والذي يكون فيه المعدل الزمني للالكترونات الضوئية المنبعثة من اللوح الباعث والواصلة الى اللوح الجامع مقدار ثابتاً.

س / ماذا يحصل في حالة عكس قطبية فولطية المصدر اي جعل اللوح الجامع سالبا وزيد سالبيته ؟

ج / يهبط التيار تدريجياً الى ان يقيم اقل لدن معظم الالكترونات الضوئية سوف تتنافر حتى يصل التيار الى الصفر عند جهد سالب يسمى جهد القطع او الايقاف

الفصل الخامس / الفيزياء الحديثة

س/ ما جهد القطع او الايقاف V_s ؟

ج/ هو اصغر جهد بالسالب للوح الجامع يجعل التيار الكهروضوئي صفراً عند تردد ثابت .

س/ ما العلاقة بين جهد القطع والطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة .

ج/ جهد القطع او الايقاف هو مقياس للطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة

المعادلة الكهروضوئية ← $K.E_{Max} = eV_s$

او $\frac{1}{2}mV^2 = eV_s$

$\therefore V_{Max} = \sqrt{\frac{2eV_s}{m}}$ ←

- لحساب الزخم للالكترونات الضوئية بوجود جهد القطع V_s

س/ ما المقصود بشدة الضوء الساقط ؟

ج/ عدد الفوتونات الضوئية الساقطة

س/ ما الكميات التي ترتبط في الظاهرة الكهروضوئية التي تتأثر بتردد الفوتون الساقط

ج/ طاقة الفوتون، $K.E_{Max}$، V_{Max}، V_s تتأثر جميعها

س/ ما الكميات التي تتأثر بتغير شدة الضوء الساقط .

ج/ تيار الاشباع فقط

س/ ما الذي يحدث عند ابدال الضوء الساقط في الخلية الكهروضوئية بتردد مؤثر بضوء آخر تردده اكبر او طوله الموجي اقل لكل ما يأتي

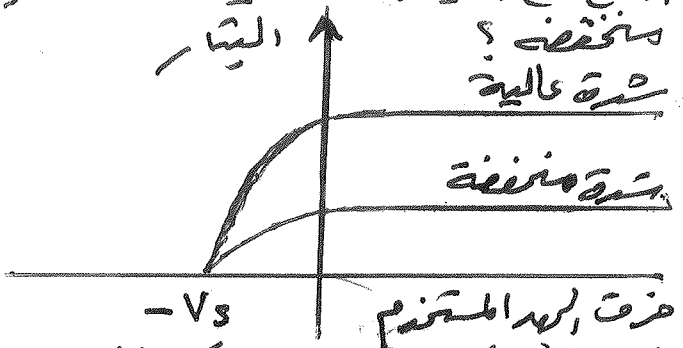
① طاقة الفوتون	تزداد لان	$E = hf$
② $K.E_{Max}$	تزداد لان	$K.E_{Max} \propto E$
③ V_{Max}	تزداد لان	$K.E = \frac{1}{2}mv^2$ و m ثابتة
④ V_s	تزداد للان	$K.E_{Max} = eV_s$ و e ثابتة
⑤ تيار الاشباع	يبقى ثابتاً لثبوت الشدة .	
⑥ f_o	يبقى ثابتاً لانها تعتمد على طبيعة سطح المعدن .	

ملاحظة / عن السؤال السابق عند زيادة شدة الضوء مع بقاء f ثابتاً فان كل من E ، $K.E_{Max}$ ، V_{Max} ، V_s ، f_o تبقى ثابتة جميعها اما تيار الاشباع (يزداد)

الفصل الخامس / الفيزياء الحديثة

س/ ما العوامل الذي يتوقف عليها f_0 تردد العتبة ؟
ج/ طبيعة سطح المعدن .

س/ وضح بيانياً علاقة فرق الجهد للقطب الجامع مع التيار الكهروضوئي كدالة لشدتين احداهما شدة عالية والثانية شدة منخفضة ؟



نلاحظ ان جهد القطع V_s يبقى ثابتاً للشدتين وهذا دليل ان V_s لا تتأثر بالشدة وانما تتأثر بالتردد .

ملاحظة مهمة جداً / استنتاجات النشاط الاول ثانياً ثالثاً ص 171
مهمة جداً وتردد وزارياً لعدة مرات .

ملاحظة / إذا تضاعفت شدة الضوء الساقط على سطح الباعث في الخلية الكهروضوئية بتردد ثابت يتضاعف تيار الاشباع . لماذا ؟
ج/ لان كل الكترون يكتسب طاقة فوتون واحد .

س/ ما هو تفسير انشتين للظاهرة الكهروضوئية ؟
① إن الضوء تسقط كسيل من الفوتونات وكل فوتون له طاقة $E=hf$
② يصرف الالكترون جزءاً من هذه الطاقة لفك ارتباطه بسطح الفلز وتسمى دالة الشغل للمعدن W حيث $W=hf_0$
③ يظهر ما يتبقى من طاقة الفوتون بشكل طاقة حركية عظمى $K.E_{Max}$.

س/ ما دالة الشغل للمعدن (W) وعلام تعتمد ؟
ج/ هي أقل طاقة يرتبط بها المعدن وتساوي $W=hf_0$ وتعتمد على طبيعة سطح المعدن .

معادلة انشتين الكهروضوئية
$$E = W + K.E_{max}$$
$$K.E_{Max} = E - W$$
$$K.E_{Max} = hf - hf_0 = h(f - f_0)$$

نستنتج من معادلة انشتين /
① عندما $E > W \Leftarrow f > f_0$ يتحرر الالكترون بعد سطح المعدن $K.E_{Max} = +$
② عندما $E = W \Leftarrow f = f_0$ يتحرر الالكترون ويتوقف على سطح المعدن $K.E_{max} = 0$
③ عندما $E < W \Leftarrow f < f_0$ لا يتحرر الالكترون ويتوقف على سطح المعدن $K.E_{max} = -$

الفصل الخامس / الفيزياء الحديثة

ملاحظة / ① عندما يعطى تردد ين أو طولين موجيين أو دالة الشغل نطبق معادلة أنشتاين وفي حالة طلب السؤال التطرق أو السرعة

$$K.E_{Max} = \frac{1}{2}mV^2 = E - W$$

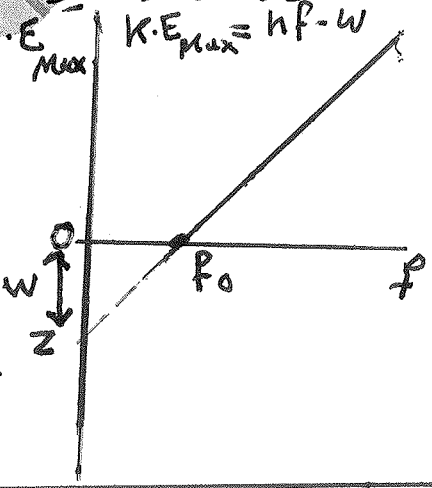
② في حالة أعطاء جهد القطع وطلب W أو بالعكس يتم دمج المعادلة الكهروضوئية ومعادلة أنشتاين

$$eV_s = E - W$$

مثال ج ص 146 ، س 2 ص 158 ، س 3 ص 158 ، س 4 ص 158 ، س 5 ص 158

س 1 الاختيار / 6 ص 156 ، س 2 ، س 6 ، س 8 ص 157

س / وضح بيانياً العلاقة البيانية بين التردد والطاقة الحركية العظمى موضحاً ماذا يمثل ؟



1- العلاقة الخطية تدل على K.E Max و f

2- تقاطع الخط المستقيم مع المحاور السيني تردد العتبة

3- عند التردد الواطئ جدا $f < f_0$ لا تنبعث الكترونات ضوئية مهما كانت شدة الضوء.

4- ميل الخط المستقيم يمثل قيمة ثابت بلانك.

5- المقطع السالب من المحور الصادي يمثل قيمة دالة الشغل للمعدن W

س / اذكر بعض التطبيقات للظاهرة الكهروضوئية ؟

ج ① الخلية الكهروضوئية تمكننا من قياس شدة الضوء وتحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية كالخلية الشمسية المستعملة لإضاءة الشوارع

② في كاميرات التصوير الرقمية

③ اظهار تسجيل الموسيقا المصاحبة لصور الافلام المتحركة السينمائية.

س / ما الميكانيك الكمي ؟ ج / هو ذلك الفرع من الفيزياء الذي يختص بدراسة حركة الأشياء التي تكون بحجم صغيرة جداً وكتل.

س / ما الكمية التي يهتم بدراستها ميكانيك الكم ؟ وماذا تدل ؟

ج / دالة الموجة (هي صيغة رياضية إذا كانت قيمة دالة الموجة لجسم متحرك من نقطة معينة من الفضاء ولزمن معين تتعلق باحتمالية (أو جهية) إيجاد الجسم في ذلك المكان والزمان.

تطلب من مكتبة نون / اعظمية شارع الضباط / 07702506677

الفصل الخامس / الفيزياء الحديثة

س/ ما كثافة الاحتمالية ؟
ج/ كثافة الاحتمالية لوجدة الحجم . حيث ان كثافة الاحتمالية لايجاد الجسيم في نقطة ولحظة معينين تتناسب طرديا مع مربع القيمة المطلقة للاحتمالية $|\Psi|^2$

س/ علام تدل :-
أ- قيمة كبيرة الى $|\Psi|^2$ لجسيم في مكان وزمان معينين ؟
ج/ تعني احتمالية كبيرة لوجود الجسيم في المكان والزمان المعينين .
ب- قيمة صغيرة الى $|\Psi|^2$ لجسيم في مكان وزمان معينين ؟
ج/ احتمالية صغيرة لوجود الجسيم في المكان والزمان المعينين .
ملاحظة/ طالما ان قيمة $|\Psi|^2 \neq$ صفراً في زمان ومكان معينين فان هناك احتمال معين لوجود الجسيم في ذلك الموضع س الاختيار ص 157

س/ ما مبدأ اللادقة لهايزنبرك ؟
ج/ من المستحيل أن نقيس آنيا وفي الوقت نفسه الموقع بالضبط وكذلك الزخم الخطي بالضبط لجسيم)

س/ اكتب الصيغة الرياضية لمبدأ اللادقة لهايزنبرك ؟

ج/ $\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$

ثابت بلانك 6.63×10^{-34} J.s

$\pi = 3.14$

Δx تمثل اللادقة في قياس موضع جسيم باتجاه الاحداثي السيني (m)

Δp تمثل اللادقة في قياس زخم الجسيم باتجاه الاحداثي السيني $\frac{kg \cdot m}{sec}$

ملاحظة ①
$\frac{h}{4\pi} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{4 \times 3.14}$

② طبقا لهذه العلاقة $\Delta x \cdot \Delta p$ كلما ارتفعت دقة قياس احدى الكميتين قل ما تعرضه عن القيمة الاخرى

$= \frac{6.63}{12.56} \times 10^{-34} = 0.53 \times 10^{-34}$

③ عندما يكون المطلوب Δp فان $\Delta p \geq \frac{h}{4\pi \Delta x}$

④ عندما يكون المطلوب Δx فان $\Delta x \geq \frac{h}{4\pi \Delta p}$

⑤ عند طلب أقل لادقة او ادق لادقة تتحول العلاقة الى مساواة

$\Delta x \cdot \Delta p = \frac{h}{4\pi}$

⑥ يمكن التعويض عن Δp بالعلاقة $\Delta p = m \Delta v$

⑦ ان سبب عدم ملاحظتنا لمبدأ اللادقة هي القيمة الصغيرة لثابت بلانك . حيث $\Delta v = \%\ v$

حل الاختبارات ص 156 / مثال 5 ص 153 / س 7 ص 158 ، س 8 ص 158 مهم جداً

الفصل الخامس / الفيزياء الحديثة

النظرية النسبية

س/ ما الأجسام التي تخضع لقوانين الحركة النسبية ؟
ج/ هي الأجسام التي تتحرك بسرعة كبيرة مقاربة لسرعة الضوء .
علل/ تعد النظرية النسبية الخاصة التي أقترحها العالم أنشتين من أكثر النظريات ثورة .
ج/ لأنها استطاعت أن تحدث العديد من التغيرات في مفاهيم الفيزياء الكلاسيكية وطبيعة الجسيمات النووية وبعض الظواهر الكونية .
س/ ما المفهوم الذي تعتمد عليه فكرة النظرية النسبية ؟ وماذا يعني؟
ج/ إطار الإسناد هو موقع الجسم الذي يقوم فيه شخص ما برصد حدث ما في زمن معين ويسمى هذا الشخص بالمراقب لأنه يرصد الحدث ويقوم بالقياس .
ملاحظة/ اعتمدت النظرية النسبية تحديد حدث في الفضاء بدقة باستخدام الإحداثيات (X, Y, Z) وتحديد زمن حدوث الحدث t أي اعتمدت أربع إحداثيات (X, Y, Z, t) بدلاً من ثلاث إحداثيات كما في الفيزياء الكلاسيكية .
س/ ما فرضيتا أينشتين في النظرية النسبية الخاصة . ٢٠٢٣ هـ
ج/ تعتمد النظرية النسبية الخاصة على فرضيتين :
1- قوانين الفيزياء يجب أن تكون واحدة في جميع أطر الإسناد القصورية .
2- سرعة الضوء في الفراغ مقدار ثابت $c = 3 \times 10^8 \, m/s$ في جميع أطر الإسناد بغض النظر عن سرعة المراقب أو سرعة الحدث .
س/ ما تحويلات لورنتز ؟
ج/ هي التحويلات التي اعتمدها أينشتين في النظرية النسبية حيث بين لورنتز في دراسته لحركة الجسيمات المادية في المجال الكهرومغناطيسي أن سرعة الجسيمات تتأثر ٢٠٢٣ هـ في قياس الأبعاد الفيزيائية للجسم وبرهن بوجود عامل تصحيح يجب اعتماده في العلاقة بين أطر الإسناد

معامل لورنتز γ ← $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ ← مهم جداً جداً

تطلب من مكتبة نون / اعظمية شارع الضباط / 07702506677

الفصل الخامس / الفيزياء الحديثة

س/ ما اهم النتائج المترتبة على النظرية النسبية الخاصة ؟

ج/ أن الاجسام المتحركة بسرعة تقترب من سرعة الضوء بالنسبة لراصد ساكن تعاني تغيراً في مقادير هذه الكميات

① تمدد الزمن . حيث أن الزمن الذي يسجله راصد متحرك بنفس سرعة الحدث (t_0) أصغر من الزمن الذي يسجله راصد ساكن (t)

② انكماش الطول :- إذ أن الاجسام المتحركة بالنسبة الى راصد ساكن تعاني تقلصاً (انكماشاً) في الطول باتجاه حركتها .

③ تغير الكتلة مع السرعة (الكتلة النسبية) حيث

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{C^2}}}$$

حيث m_0 الكتلة السكونية

m الكتلة النسبية

- أسهمت الفيزياء النووية في اثبات صحة النتائج التي أفرزتها النظرية النسبية الخاصة لـ نشتين ومن اهم التجارب في مجالات الاشعاعات النووية هي الكميات المنطلقة في بعض المواد المشعة مثل اليورانيوم والراديوم حيث تنبعث دقائق مادية متناهية في الصغر وسرعتها قريبة من سرعة الضوء وتزداد كتلتها بما يتفق من المعادلات التي افترضها انشتين

س/ اكتب معادلة انشتين في تكافؤ الكتلة والطاقة .

ج/ $E = mc^2$

س/ ما التطبيقات العملية لمبدأ تكافؤ الكتلة والطاقة ؟ اذكر اهمها ؟

ج/ 1- استطاعت من تفسير مصدر طاقة النجوم وعمرها الطويل

2- وكذلك تعتبر مبدأ لعمل وتشغيل المفاعلات النووية وكذلك القنبلة النووية

س/ لنفترض أن (1 g) من المادة تحول كلياً الى طاقة وتم توزيع هذه الطاقة المنتجة إلى عائلة تستهلك معدل 1000 KWh في الشهر الواحد فكم شهراً أو سنة تكفي استهلاك تلك العائلة ؟

الحل/

$$E_T = mc^2 = 1 \times 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 = 9 \times 10^{13} \text{ J}$$

$$E_1 = 1000 \text{ KWh} = 1000 \times 1000 \times 3600 = 36 \times 10^8 \text{ J}$$

$$\frac{E_T}{E_1} = \frac{9 \times 10^{13}}{36 \times 10^8} = \frac{1}{4} \times 10^5 = 25000 \text{ months} \simeq \frac{25000}{12} \simeq 2000 \text{ Years}$$

س ص 156 / ج 6 / الجيا / ص 157

انتبه / لايد أحد هذه الأسئلة تأتي في الأسئلة الوزارية لهذا العام .

الفصل الخامس / الفيزياء الحديثة

مسائل وزارية

س / وزاري 2016 تمهيدي / إذا كانت اللادقة في زخم كرة تنس $2\times10^{-8}\ kg.m/s$ احسب اللادقة في موضع الكرة.

الحل $\Delta x\,\Delta p \geq \frac{h}{4\pi} \Rightarrow \Delta x \geq \frac{h}{4\pi\Delta p} = \frac{0.53\times10^{-34}}{2\times10^{-8}}$

$\Delta x \geq 0.264\times10^{-26}\ m$

س / وزاري 2015 د3 / عين انطلاق الكترون توجد بأنه يساوي $(6\times10^{3}\ m/s)$ فإذا كان الخطأ في انطلاقه يساوي (0.003 %) فما انطلاقه الذي يحتمل لدقة في موضع هذا الالكترون.

$\Delta V = 0.003\,\%\,V = 3\times10^{-5}\,V = 3\times10^{-5}\times6\times10^{3} = 18\times10^{-2}$

$\Delta p = m\Delta V \Rightarrow \Delta x = \frac{h}{4\pi\Delta p} = \frac{0.53\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times18\times10^{-2}}$

$\Delta x = 3.219\times10^{-4}\ m$

س / وزاري 2014 د3 / سقط ضوء على سطح مادة دالة شغلها $1.67\times10^{-19}\ J$ فانبعثت الكترونات ضوئية من السطح بانطلاق أعظم مقداره $2\times10^{6}\ m/s$ احسب مقدار ① طول موجة الضوء الساقط ② طول موجة دي برولي المرافقة للالكترونات الضوئية المنبعثة ذات الانطلاق الأعظم

① $K.E_{Max} = hf - W \Rightarrow K.E_{Max} = \frac{1}{2}mv^2$

$= \frac{1}{2}\times9.11\times10^{-31}\times(2\times10^{6})^2$

$= 18.22\times10^{-19}\ J$

$18.22\times10^{-19} = 6.63\times10^{-34}f - 1.67\times10^{-19}$

$18.22\times10^{-19} + 1.67\times10^{-19} = 6.63\times10^{-34}f$

$f = \frac{19.89\times10^{-19}}{6.63\times10^{-34}} = 3\times10^{15}\ Hz$

$f = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{3\times10^{8}}{3\times10^{15}} = 10^{-7}\ m$

② $\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times2\times10^{6}} = 0.364\times10^{-9}\ m$

س / وزاري 2013 د1 / سقط ضوء طول موجته تساوي $(2\times10^{-7}\ m)$ على سطح مادة دالة شغلها تساوي $(5.395\times10^{-19}\ J)$ فانبعثت الكترونات ضوئية من السطح
احسب مقدار ١- الانطلاق الأعظم للالكترونات الضوئية المنبعثة من سطح المادة
٢- طول موجة دي برولي المرافقة للالكترونات الضوئية المنبعثة ذات الانطلاق الأعظم

تطلب من مكتبة نون / اعظمية شارع الضباط / 07702506677

الفصل الخامس / الفيزياء الحديثة

الحل

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3\times10^{8}}{2\times10^{-7}} = 1.5\times10^{15} = 15\times10^{14}\ Hz$$

$$E = hf = 6.63\times10^{-34}\times15\times10^{14} = 9.945\times10^{-19}\ J$$

$$K.E_{Max} = E - W = 9.945\times10^{-19} - 5.395\times10^{-19} = 4.55\times10^{-19}\ J$$

$$K.E_{Max} = \frac{1}{2}mV^2 \Rightarrow V = \sqrt{\frac{2K.E_{max}}{m}} = \sqrt{\frac{2\times4.55\times10^{-19}}{9.11\times10^{-31}}} = \sqrt{1\times10^{12}} = 10^{6}\ \frac{m}{sec}$$

$$\lambda = \frac{h}{m\cdot V} = \frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times10^{6}} = 0.728\times10^{-9}\ m$$

س / تموز 2017 / سقط ضوء طوله الموجي ($3\times10^{-7}\ m$) على سطح مادة دالة شغلها ($3.68\times10^{-19}\ J$) جد مقدار 1- $K.E_{max}$ 2- طول موجة العتبة.

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3\times10^{8}}{3\times10^{-7}} = 10^{15}\ Hz$$

① $K.E_{Max} = hf - W = 6.63\times10^{-34}\times10^{15} - 3.68\times10^{-19}$

$= 6.63\times10^{-19} - 3.68\times10^{-19} = 2.95\times10^{-19}\ J$

② $\lambda_o = \frac{hc}{W} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{3.68\times10^{-19}} = 5.405\times10^{-7}$

$W = hf_o$ ، $W = h\frac{c}{\lambda_o}$ ، جد f_o أو $W = hf_o \Rightarrow f_o = \frac{W}{h} = \frac{3.68\times10^{-19}}{6.63\times10^{-34}}$

$f_o = 0.555\times10^{15}\ Hz$

$\lambda_o = \frac{c}{f_o} = \frac{3\times10^{8}}{0.555\times10^{15}} = 5.405\times10^{-7}\ m$

بعض من نماذج الأسئلة الكلاسيكية (وزارية)

س / أثبت العالم سلوك الجسيمات أم يثبت سلوك الموجات (2013 - د)

س / علل / عادة يفضل استعمال خلية كهروضوئية نافذتها من الكوارتز بدلاً من الزجاج في تجربة الظاهرة الكهروضوئية (2013 - د خارج القطر)

س / أذكر فرضيتا انشتين في النظرية الضوئية الخاصة (2013 - د خارج القطر)

س / ماذا يحصل عند زيادة شدة الساقط (لتردد معين وثابت) على سطح فلزي معين في الظاهرة الكهروضوئية (2013)

الفصل الخامس / الفيزياء الكمرية .

س/ علام تدل قيمة كبيرة لـ $|\Psi|^2$ لجسيم في مكان وزمان معينين (2013 د2 تكميلي)

س/ ماذا يحصل ① عند زيادة شدة الضوء الساقط (التردد معين ثوابت) ② في حالة كان قطبية فولطية المصدر ③ عند زيادة سالبية جهد اللوح الجامع تدريجياً . من خلال دراستك لتشتت الطاقة الكهروضوئية (2014 د1)

س/ ماذا يقصد بالجسم الأسود ؟ وكيف يمكننا تمثيله عملياً . (2014 د1 خارج)

س/ أذكر بعضاً من استعمالات مبدأ معادلة أنشتين $E=mc^2$ (2014 د2)

س/ وضح بالرسم بيانياً العلاقة بين الطاقة الحركية العظمى للالكترونات الضوئية المنبعثة من سطح معدن وتردد الضوء الساقط ، ما الذي يمثله ميل الخط المستقيم ؟ (2017 د3) .

س/ جد طول موجة دي برولي المرافقة لالكترون تم تعجيله خلال فرق جهد مقداره (100V)

$$K.E = eV \Rightarrow K.E = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{h}{mv}$$ (وزاري 2014 د2)

س/ ما المقصود بدالة الشغل للمعدن (2015 د1)

س/ ما الكميات التي يهتم بدراستها ميكانيك الكم وماذا يقصد بها (2015 د2)

س/ جد طول موجة دي برولي المرافقة لالكترون يتحرك بانطلاق (6×10^6 م/ث) (2017 تمهيدي) .

الفصل السادس / الالكترونيات

س/ قارن بين المواد الكهربائية / موصلات / عوازل / أشباه الموصلات .

نقطة المقارنة	الموصلات	العوازل	أشباه الموصلات
① المقارنة النوعية	واطئة	عالية	متوسطة .
② التعريف	هي المواد التي تسهل انسياب التيار الالكتروني خلالها	هي المواد التي لا تسمح بانسياب التيار الالكتروني خلالها	هي المواد التي تكون عازلة في درجات الحرارة المنخفضة وموصلة في درجات الحرارية العالية
③ حاملات الشحنة	الالكترونات الحرة	لا توجد حاملات شحنة	الالكترون - الجوة
④ تأثير ارتفاع درجة الحرارة على قابلية التوصيل	تقل قابلية التوصيل	يؤدي الجهد الكهربائي الكبير او الحرارة الكبيرة الى انهيار العازل فينساب تيار خلال العازل	تزداد قابلية التوصيل .
⑤ صفات حزم الطاقة	• تتداخل حزمة التكافؤ مع حزمة التوصيل • تنعدم ثغرة الطاقة المحظورة .	• حزمة التكافؤ مملوءة بالالكترونات التكافؤ • حزمة التوصيل خالية من الالكترونات الحرة • ثغرة الطاقة المحظورة تكون واسعة نسبياً	• حزمة التكافؤ مملوءة بالالكترونات • حزمة التوصيل خالية من الالكترونات عند درجة 0k • حزمة الطاقة المحظورة ضيقة نسبياً

س/ ما حزمة التكافؤ ؟ ج/ هي حزمة تحتوي مستويات طاقة مسموح بها وتكون طاقتها واطئة حيث تكون مملوءة كلياً او جزئياً بالالكترونات ولا يمكن ان تكون خالية منها .

علل/ لا يمكن للالكترونات التكافؤ من الحركة بين الذرات المجاورة .

ج/ بسبب قربها من النواة حيث ترتبط بالنواة بقوى كبيرة نسبياً .

س/ ما حزمة التوصيل ؟

ج/ هي منطقة تحتوي على مستويات طاقة مسموح بها ذات طاقة عالية والكتروناتها تسمى بالكترونات التوصيل حيث تمتلك الكترونات التوصيل من الانتقال بسهولة لتشارك في عملية التوصيل الكهربائي .

تطلب من مكتبة نون / اعظمية شارع الضباط / 07702506677

الفصل السادس / الالكترونيات

س/ ما المقصود بمستوى الطاقة الصفري وما اقل طاقة يمكن ان تملكها الالكترون في ذرة الهيدروجين
س/ ما تغرة الطاقة المحظورة ج/ هو اعلى مستوى طاقة في التكافؤ وادنى مستوى طاقة في التوصيل (-13.6eV)
ج/ هي منطقة بين حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل لا تحتوي على مستويات طاقة مسموح بها وكل الكترون لكي ينتقل الى حزمة التوصيل من حزمة التكافؤ عبرها يتطلب ان يكتسب طاقة كافية من مصدر خارجي مقدارها لا يقل عن مقدار تغرة الطاقة المحظورة.

علل/ تقل قابلية التوصيل في المعدن الموصل بارتفاع درجة الحرارة.
ج/ نتيجة لازدياد مقاومتها وذلك بازدياد المعدل الزمني للطاقة الاهتزازية للذرات او الجزيئات

علل/ تمتلك المعادن (الموصلات) قابلية توصيل عالية.
ج/ نتيجة لانعدام تغرة الطاقة المحظورة تكون الكترونات التكافؤ طليقة في حركتها خلال الموصل.

علل/ لا تمتلك المادة العازلة قابلية توصيل!
ج/ لان تغرة الطاقة المحظورة تكون واسعة نسبياً مقدارها حول (5eV) او اكثر من ذلك لذا فان الكترونات حزمة التكافؤ لا تتمكن من عبور تغرة الطاقة المحظورة والانتقال الى حزمة التوصيل فتبقى الاخيرة خالية من الالكترونات الحرة.

س/ ما تاثير تسليط مجال كهربائي كبير المقدار على مادة عازلة او تعرضها لتاثير حراري كبير.
ج/ فسيؤدي المجال الكهربائي الكبير او الحرارة العالية الى ازاحة العازل فينساب تيار خلال العازل.

- تغرة الطاقة المحظورة للسيليكون عند درجة حرارة الغرفة (300k) (1.1eV) وللجرمانيوم عند نفس درجة الحرارة (0.72eV).
- عند درجة حرارة الغرفة (300k) يكون تركيز الفجوات الموجبة المتولدة في حزمة التكافؤ مساوية لتركيز الالكترونات الحرة في حزمة التوصيل.

علل/ يفضل استعمال السليكون على الجرمانيوم في التطبيقات الالكترونية
ج/ وذلك 1- لانه متوفر في القشرة الارضية ورخيص الثمن.
2- له تغرة طاقة محظورة اكبر من الجرمانيوم يجعله قادر على تحمل حرارة كبيرة.

الفصل السادس / الالكترونيات

س/ كيف تجعل شبه الموصل النقي قابلية توصيل كهربائي بوساطة التوصيل المزدوج؟

س/ كيف يمكن الحصول على الالكترون مجوة؟

ج/ عند ارتفاع درجة حرارة شبه الموصل النقي الى درجة حرارة الغرفة حوالي (300k) تكتسب الالكترونات الكامنة طاقة كافية لكسر الروابط التساهمية فتتمكن من الانتقال من حزمة التكافؤ الى حزمة التوصيل تاركة مكانها مجوة وهو المكان الخالي من الالكترون والذي تقع في حزمة التكافؤ فيكون عدد الجوات = عدد الالكترونات.

س/ ما العوامل التي يعتمد عليها معدل توليد الزوج الكترون - مجوة.

جـ/ ① درجة حرارة شبه الموصل ② نوع مادة شبه الموصل.

س/ ما الذي يحصل عند تسليط مجال كهربائي مناسب بين جانبي بلورة سليكون عند درجة حرارة الغرفة.

ج/ ① تتجذب الالكترونات الحرة بسهولة نحو القطب الموجب فينشأ تيار الكترونات.

② يتولد تيار آخر في حزمة التكافؤ وهو تيار الجوات.

③ تتحرك الجوات باتجاه المجال وتتحرك الالكترونات عكس اتجاه المجال الكهربائي.

④ التيار الكلي المنساب خلال الموصل النقي هو التيار الناتج عن مجموع تياري الالكترونات وتيار الجوات وتسمى الالكترونات والجوات حوامل الشحنة.

علل/ زيادة قابلية التوصيل في شبه الموصل برفع درجة بعد غير مرغوب فيه.

ج/ وذلك لصعوبة التحكم في الخواص الكهربائية وعدم امكانية السيطرة على التوصيل الكهربائي.

س/ ما التطعيم والتشويب؟ ج/ هي اضافة شوائب الى بلورة شبه موصل نقي بنسبة ثابتة واحدة لكل (10^8) من بلورة شبه موصل نقي وبدرجة حرارة الغرفة تتزايد قابلية التوصيل بنسبة كبيرة ومقارنة مع ما يحصل في التأثير الحراري.

س/ ايهما تفضل لزيادة قابلية التوصيل التأثير الحراري ام التطعيم

ج/ التطعيم او التشويب لأنه بالتأثير الحراري يصعب من الصعوبة التحكم في الخواص الكهربائية وعدم امكانية السيطرة على التوصيل الكهربائي.

تطلب من مكتبة نون / اعظمية شارع الضباط / 07702506677

الفصل السادس / الالكترونيات

س / ما الذي يحدد اشغال الالكترونات مستوى معين من مستويات الطاقة المسموح بها للالكترونات ؟

ج / ان اشغال الالكترونات مستوى طاقة مسموح يقارن نسبة الى مستوى طاقة معين يسمى مستوى فيرمي .

س / ما مستوى فيرمي ؟ ج / هو أعلى مستوى طاقة مسموح به يمكن ان يشغله الالكترون عند حرارة الصفر المطلق (0K)

س / أين يقع مستوى فيرمي في الموصلات عند درجة حرارة الصفر كلفن ؟

ج / فوق المنطقة المملوءة بالالكترونات من حزمة التوصيل ومستوى الطاقة التي تشغله هذه الالكترونات يكون تحت مستوى فيرمي .

س / أين يقع مستوى فيرمي في أشباه الموصلات ؟

ج / يقع في منتصف ثغرة الطاقة المحظورة بين حزمة التوصيل وحزمة التكافؤ .

س / ما اهمية وجود مستوى فيرمي ؟

ج / تحديد امكانية اشغال الالكترونات أو عدم اشغالها لبقية مستويات الطاقة .

س / قارن بين شبه الموصل نوع N وشبه الموصل نوع P ؟

نقطة المقارنة	N- Type	P-Type
نوع الشوائب المضافة	خماسية التكافؤ مثل (الانتمون)	ثلاثية التكافؤ مثل (البورون) .
الغاية من اضافة الشوائب	لزيادة قابلية التوصيل بازدياد ناقلات الشحنة السالبة	لزيادة قابلية التوصيل بازدياد ناقلات الشحنة الموجبة .
عند الذرات	كل ذرة شائبة تزيح ذرة سليكون من الهيكل البلوري وترتبط مع اربع ذرات سليكون مجاورة لها ويتبقى الكترون واحد حر في البلورة	كل ذرة شائبة تزيح ذرة سليكون من التركيب البلوري وترتبط مع ثلاث ذرات سليكون مجاورة لها وتترك ذرة تفتقر الى الكترون .
نواقل الشحنات	الاغلبية / الالكترونات السالبة الاقلية / الجوات	الاغلبية / الجوات الموجبة الاقلية / الالكترونات .

تطلب من مكتبة نون / اعظمية شارع الضباط / 07702506677

الفصل السادس / الالكترونيات

نقطة المقارنة	N	P
المستوى الجديد	المستوى الواهب / يقع تحت حزمة التوصيل ويفصله عنها مستوى ممنوع	المستوى القابل / يقع فوق حزمة التكافؤ ويفصله عنها مستوى ممنوع
حامل الشحنة	تساهم الالكترونات الحرة في عملية التوصيل الكهربائي وتصير أيوناً موجباً لذا يعد حاملات الشحنة لذا يكون حامل الشحنة صفراً (متعادل الشحنة)	تقبل الفجوة الكترونات فتصير أيون سالب لذا يعد من نواقل الشحنة لذا يكون حامل الشحنة صفراً (متعادل الشحنة)

س/ كيف يتم الحصول على شبه موصل بلوري (PN) ؟

ج/ نأخذ بلورة شبه موصل نقية (سليكون أو جرمانيوم) نطعم بنوعين من الشوائب احداهما تعادل التكافؤ فتحصل على منطقة شبه موصل نوع P والثانية تماثل التكافؤ نوع N وتطلى منطقة الاتصال بمادة فلزية لكي يمكن توصيل الأسلاك الموصلة بها عندئذ يطلى الدائرة الخارجية ويطلق على السطح الفاصل بين المنطقتين بالملتقى.

س/ ما أهمية استعمال البلوري ؟

ج/ ① يعد وسيلة تتحكم باتجاه التيار ② تغيير أو تحسين اشكال الاشارات الخارجية.

س/ ما منطقة الاستنزاف ؟ وكيف ينشأ ؟

ج/ هي منطقة رقيقة على جانبي الملتقى تحتوي أيونات موجبة في المنطقة N وأيونات سالبة في المنطقة P.

تنشأ / من انتشار الالكترونات في المنطقة القريبة من الملتقى PN مولدة أيونات موجبة في المنطقة N. وانتقال الفجوات من المنطقة P الى المنطقة N عبر الملتقى مولدة أيونات سالبة في المنطقة P فتلتقي الالكترونات مع الفجوات القريبة من الملتقى ويتوقف انتشار الالكترونات عبر الملتقى عندما تحقق حالة التوازن.

س/ ما هو الجهد ؟ وكم يعتمد ؟ ج/ ان استمرار انتشار الالكترونات عبر الملتقى PN يولد أيونات موجبة أكثر وأيونات سالبة أكثر على جانبي الملتقى PN في منطقة الاستنزاف فينتج مجال كهربائي فيعمل على فرق الجهد الناتج عن هذا المجال على منع جميع الالكترونات الاضافية عبر الملتقى PN فتتوقف عندئذ عملية انتشار الالكترونات.

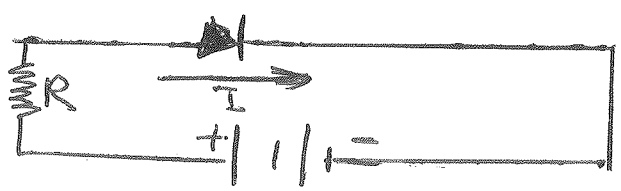
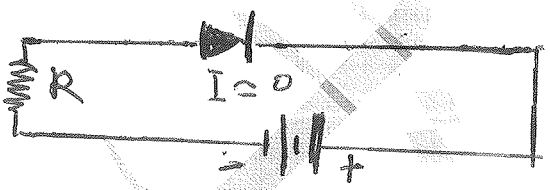
تطلب من مكتبة نون / اعظمية شارع الضباط / 07702506677

الفصل السادس / الالكترونيات

• يعتمد مقدار الحاجز الجهدي أو (قابلية التوصيل في المواد شبه الموصلة بالشوبة على / ① نوع مادة شبه الموصل المستعملة ② نسبة الشوائب المضافة بها ③ درجة حرارة المادة (وزاري لعدة مرات)

مثال / حاجز الجهد للسليكون (0.7V) وللجرمانيوم (0.3V) عند درجة (300K)

س / قارن بين الانحياز الامامي والانحياز العكسي للبلورة ؟

الانحياز الامامي	الانحياز العكسي
① تربط المنطقة P بالقطب الموجب للبطارية والمنطقة N بالقطب السالب للبطارية	① تربط N بالقطب الموجب للبطارية وتربط P بالقطب السالب للبطارية
② تنفر الالكترونات والفجوات من القطبين باتجاه منطقة الملتقى	② تنجذب الالكترونات والفجوات نحو القطبين وتبتعد عن منطقة الملتقى .
③ تضيق منطقة الاستنزاف وتقل حاجز الجهد وتقل مقاومة الملتقى حتى تيار كبير خلال الملتقى ويسمى التيار الامامي	③ تتسع منطقة الاستنزاف وتزداد الجهد الحاجز وتزداد مقاومة الملتقى فينساب تيار صغير جدا يسمى بالتيار العكسي .
④ يكون اتجاه المجال الكهربائي معاكساً لاتجاه المجال للحاجز الجهدي واكبر منه	④ يكون اتجاه المجال المسلط على البلوري باتجاه المجال الكهربائي للحاجز الجهدي .
	

أنواع البلوريات

نوع البلوري	طريقة الانحياز	الفائدة	الاستعمال .
① الملتقى الضوئي	عكسي	يعمل على تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية	في كاشفات الضوء كمقياس لشدة الضوء .
② الخلية الضوئية	عكسي	يعمل على تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية	في الدارة الضائعة كمصدر للطاقة ① تربط على التوالي لزيادة فرق الجهد ② تربط على التوازي لزيادة شدة التيار

تطلب من مكتبة نون / اعظمية شارع الضباط / 07702506677

الفصل السادس / الالكترونيات

نوع الثنائي	طريقة الانحياز	الفائدة	الاستعمال
③ الباعث للضوء LED	انحياز امامي	يعمل على تحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة ضوئية	تستعمل في الحاسبات والساعات الرقمية لاظهار الارقام بوساطة شاشة تميز كل رقم مكون من سبع اضلاع وتختلف الوانها باختلاف الثنائيات.
④ المعدل للتيار	انحياز امامي غير واحد نصف الموجة ويكون في النصف الثاني	لتعديل التيار المتناوب وجعله تيار مستمر باتجاه واحد (وزيت لعدت مرات)	

س/ علام يعتمد مقدار التيار المار في دارة الثنائي المتحسس للضوء؟
ج/ يعتمد على شدة الضوء الساقط حيث يتناسب طرديا معه.

وزيت لعدت مرات

س/ ما الخاصية التي تتوفر بالثنائي البلوري لكي يستعمل كمعدل او مقوم؟
ج/ يمرر التيار عند الانحياز الامامي ولا يمرر التيار عند الانحياز العكسي

س/ ما الذي يحصل عند اعتراض ثنائي بلوري لموجة متناوبة سعويا؟
ج/ يعمل على التخلص من نصف الموجة ويحول التيار المتناوب الى تيار مستمر نصف موجة.

س/ ما الترانزستور؟
ج/ هو جهاز يتكون من ثلاث مناطق مشوبة من مادة شبه موصلة يفصل بينهما ملتقيان (الباعث - القاعدة) (القاعدة - الجامع) وهو على نوعين PNP , NPN.

صفات الباعث e	صفات الجامع c	صفات القاعدة
① انحياز امامي (تيار كبير، فولطية صغيرة نسبياً، ممانعة صغيرة) ② تشويب عالي فائدته / تجهز حاملات الشحنة لذلك يكون انحياز امامي	② انحياز عكسي (تيار اقل من تيار الباعث تعليل فولطية عالية، ممانعة عالية) ③ تشويف متوسط فائدته / يجمع حاملات الشحنة لذلك يكون انحياز عكسي	① ضيقة رقيقة قليلة الشوائب. (تيار وفرق جهد وممانعة) صغيرة جداً. ② قليلة الشوائب ← 500 مرة

تطلب من مكتبة نون / اعظمية شارع الضباط / 07702506677

الفصل السادس / الالكترونيات

س/ قارن بين المضخم PNP ذو القاعدة المشتركة والمضخم PNP ذي الباعث المشترك

القاعدة المشتركة	الباعث المشترك
التكبير $\frac{C}{E}$ = { الدخول / الباعث E ; الخروج / الجامع C }	التكبير $\frac{C}{B}$ = { الدخول / القاعدة (B) ; الخروج / الجامع (C) }
تكبير التيار $\alpha = \frac{I_C}{I_E} < 1$ بسبب الربط الثنائي E والعكسي C	تكبير التيار $\alpha = \frac{I_C}{I_B} > 1$ لان تيار القاعدة ضعيف جداً
تكبير الفولتية $A_V = \frac{V_C}{V_E} = \frac{I_C R_{out}}{I_E R_{in}} = \alpha \frac{R_{out}}{R_{in}} > 1$	تكبير الفولتية $A_V = \frac{V_C}{V_B} = \frac{I_C R_{out}}{I_B R_{in}} = \alpha \frac{R_{out}}{R_{in}} > 1$
تكبير القدرة $G = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{I_C V_C}{I_E V_E} = \alpha \cdot A_V > 1$ تكبير القدرة متوسط	تكبير القدرة $G = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{I_C V_C}{I_B V_B} = \alpha \cdot A_V >> 1$ تكبير القدرة عالي جداً
زاوية طرق الطور بين الاشارة الداخلة والخارجة = صفراً . لماذا؟ ج/ لان تيار الجامع يتغير باتجاه معاكس لتيار القاعدة	زاوية طرق الطور بين الاشارة الداخلة والخارجة = π . لماذا؟ ج/ لان تيار الجامع يتغير باتجاه تيار الباعث

تيار الباعث I_E يكون اكبر من I_B و I_C ، $I_E = I_C + I_B$ ← قانون عام يشمل جميع المضخمات

علل/ يكون انحياز الباعث في الترانزستور دائماً (وزارية لعدة مرات)
ج/ لانه يجهز حاملات الشحنة.
علل/ يكون انحياز الجامع في الترانزستور عكسي (وزارية لعدة مرات)
ج/ لانه يستقبل حاملات الشحنة
علل/ يكون تيار الجامع I_C اقل من تيار الباعث I_E بمقدار I_B.
ج/ بسبب حصول عملية الاعتراض التي تحصل في منطقة القاعدة بين الالكترونات والجحورات فيكون $I_C = I_E - I_B$

تطلب من مكتبة نون / اعظمية شارع الضباط / 07702506677

الفصل السادس / الالكترونيات

علل / تيار القاعدة صغير جداً مقارنة لتيار الباعث .
ج / لان منطقة القاعدة رقيقة ونسبة تطعيمها بالشوائب قليلة .
س / ماذا يدرة المعجم ؟
ج / تضخيم (تكبير الاشارة الداخلة)
س / ما الدوائر المتكاملة ؟ ج / هو جهاز صغير جداً يستعمل للسيطرة على الاشارة الكهربائية في كثير من الاجهزة الكهربائية كالحاسبات الالكترونية ، اجهزة التلفاز ....
س / علام يعتمد تصنيع الدوائر المتكاملة ؟
ج / لتقنية الترسيب من المستوى الواحد .
س / عدد مراحل تصنيع الدوائر المتكاملة ؟
ج / ① الطبقة الاساس / هي عبارة عن جبه موصل نوع P تمثل الجسم الذي ترتكز عليه جميع اجزاء الدائرة المتكاملة .
② الطبقة الغوفية نوع N ③ الطبقة العازلة
س / بماذا تتميز الدوائر المتكاملة عن الدوائر الاعتيادية (المنفصلة) .
ج / ① صغيرة الحجم ② تستهلك طاقة صغيرة ③ سريعة العمل
④ خفيفة الوزن ⑤ رخيصة ⑥ تؤدي الكثير من الوظائف التي تؤديها الدوائر الكهربائية العادية التي تتألف من اجزاء منفصلة
علل / يفضل استعمال الثنائيات الباعثة للضوء LED على المصابيح الاعتيادية .
ج / لانها ① صغيرة الحجم ② طويلة العمر ③ اقل استهلاكاً للطاقة

مسائل وزارية / س / في دائرة الترانزستور ذو القاعدة المشتركة اذا كان تيار المجامع $I_C = 1.96 \times 10^{-3} A$ وتيار القاعدة $I_B = 0.04 \times 10^{-3} A$ وربح القدرة $G = 490$ احسب ١- ربح التيار ٢- ربح الفولطية A_V (وزاري 2013)

الحل

$$I_E = I_C + I_B = 1.96 \times 10^{-3} + 0.04 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3} A$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{1.96 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-3}} = 0.98$$

$$G = \alpha A_V \Rightarrow A_V = \frac{G}{\alpha} = \frac{490}{0.98} = \frac{49000}{98} = \frac{1000}{2} = 500$$

الفصل السادس / الالكترونيات

س / وزاري 2014 د / التمهيدي / من دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة اذا كان تيار الباعث الجامع $I_C = 2.94\,mA$ وتيار $I_E = 3\,mA$ ومقاومة الدخول $R_{in} = 500\,\Omega$ ومقاومة الخروج $R_{out} = 400\,K\Omega$ احسب ① ربح التيار α ② ربح الفولطية A_V

الحل /

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{2.94\,mA}{3\,mA} = 0.98$$

$$A_V = \frac{V_C}{V_E} = \alpha \cdot \frac{R_{out}}{R_{in}} = 0.98 \times \frac{400 \times 10^3}{500}$$

$$= 98 \times 8 = 784$$

س / وزاري 2014 د / من دائرة الترانزستور ذي الباعث المشترك اذا علمت ان مقدار ربح التيار = 9 وربح الفولطية = 4500 وتيار الجامع = 0.27 mA احسب ① تيار القاعدة ② تيار الباعث ③ ربح القدرة

الحل /

$$\alpha = \frac{I_C}{I_B} \Rightarrow 9 = \frac{0.27 \times 10^{-3}}{I_B}$$

$$\therefore I_B = \frac{0.27 \times 10^{-3}}{9} = 0.03 \times 10^{-3}\,A$$

$$I_E = I_C + I_B = 0.27 \times 10^{-3} + 0.03 \times 10^{-3} = 0.3 \times 10^{-3}\,A$$

$$G = \alpha \cdot A_V = 9 \times 4500 = 40500$$

س / وزاري 2014 د / من دائرة الترانزستور ذي الباعث المشترك اذا كان تيار الباعث ناتج عن تيار القاعدة $I_B = 40\,\mu A$ وتيار الباعث $I_E = 0.4\,mA$ ومقاومة الدخول $R_{in} = 100\,\Omega$ ومقاومة الخروج $R_{out} = 50K\Omega$ احسب ① α ② A_V ③ G

$$I_C = I_E - I_B = 0.4 \times 10^{-3} - 0.04 \times 10^{-3} = 0.36 \times 10^{-3}\,A$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_B} = \frac{0.36 \times 10^{-3}}{0.04 \times 10^{-3}} = 9$$

$$A_V = \alpha \frac{R_{out}}{R_{in}} = 9 \times \frac{50 \times 10^3}{100} = 4500$$

$$G = \alpha\, A_V = 9 \times 4500 = 40500$$

الفصل السادس / الالكترونيات

س/ وزاري 2015 د2 / في دائرة الترانزستور ذي القاعدة المشتركة اذا كان تيار الجامع 5.88 mA وربح التيار 0.98 ومقاومة الدخول $R_{in}=1000\Omega$ ومقاومة الخرج $R_{out}=800k\Omega$ احسب ① I_E ② A_V

$$\alpha=\frac{I_C}{I_E}\Rightarrow I_E=\frac{I_C}{\alpha}=\frac{5.88\times10^{-3}}{0.98}=6\times10^{-3}A$$

$$A_V=\alpha\frac{R_{out}}{R_{in}}=0.98\times\frac{800\times10}{1000}$$

$$=784$$

س/ وزاري 2017 تمهيدي تطبيق مشترك / في دائرة الترانزستور ذي القاعدة المشتركة اذا كان تكبير الفولطية $A_V=784$ وتيار الباعث $I_E=3\times10^{-3}A$ وتيار القاعدة $I_B=0.06\times10^{-3}A$ احسب ① ربح التيار (G) ② A_V

$$I_C=I_E-I_B=3\times10^{-3}-0.06\times10^{-3}$$

$$=2.94\times10^{-3}A$$

$$\alpha=\frac{I_C}{I_E}=\frac{2.94\times10^{-3}}{3\times10^{-3}}=0.98$$

$$G=\alpha\cdot A_V=784\times0.98=768.32$$

أسئلة كراسية وزارية /

س/ ما المقصود بمستوى فيرمي / الزوج الكتروني جوزة (د2 2013)

س/ علام يعتمد مقدار التيار المنساب في دائرة الثنائي البلوري المحسس PH

علل/ مصافحة ملقط (الجامع - قاعدة) من الترانزستور يكون عالي التضبيط

.. يكون مصافحة ملقط (الباعث - قاعدة) يكون واطئ

س/ في درجة الصفر المطلق ما المقصود بمستوى الطاقة الصفري = تاركوما أقل مقدار طاقة يمكن أن يمتلكه الالكترون في هذه الذرة

س/ علام يتوقف معدل توليد الشحنات الالكترون جوزة في جسم الموصل النقي 2013 خاص

س/ بماذا تتميز حزم الطاقة في المواد الموصلة (المعادن مثلاً)

س/ علل/ انسياب تيار كبير في دائرة الثنائي البلوري PH عندما تزداد فولطية الانحياز بالاتجاه الامامي . د2 2013

ج/ لان منطقة الاستنزاف تضيق ويقل مقدار حاجز الجهد للملتقى وتقل المقاومة للملتقى فينساب تيار كهربائي كبير في دائرة الثنائي البلوري .

الفصل السادس / الالكترونيات

س/ ما السبب في كون المعادن تمتلك قابلية توصيل كهربائية عالية .
س/ علام يعتمد مقدار جهد الحاجز الجهدي الكهربائي في البلوري النقي (PN) وزاري 2013 د2 تكميلي
علل/ تتولد منطقة الاستنزاف في البلوري . (2014 تمهيدي)
س/ كيف تتولد الفجوة في شبه الموصل ؟ وزاري 2014 د1
ج/ تتولد من اقتران الكترون واحد من ذرة السليكون والجرمانيوم
تأثير حراري أو تأثير ضوئي
علل/ يحيز البلوري PN الملتصق للامام باتجاه عكسي قبل سقوط الضوء عليه
(وزاري 2014 د1)
س/ ما الفرق بين الباعث والجامع في الترانزستور من حيث
طريقة الاغماز نسبة الشوائب 2014 د1 ، 2014 د1 الخاص.
س/ كيف تتولد منطقة الاستنزاف في البلوري PN .

س/ ماذا يحصل عند وضع فولتمية أشارة متناوبة بين طرفي دائرة الدخول في دائرة المضخم PNP ذي الباعث المشترك مع ذكر السبب 2014 د2
ج/ عند وضع فولتمية أشارة متناوبة بين طرفي دائرة الدخول ستعمل على تغير جهد القاعدة وأن أي تغير صغير في جهد القاعدة سيكون كافياً لإحداث تغير كبير لتيار دائرة الجامع قاعدة وبما أن هذا التيار ينساب خلال حمل مقاومته كبيرة R_L يولد فرق جهد كبير عبر مقاومة الحمل والذي يمثل فرق جهد الاشارة المراد تضخيمها
س/ علل/ المادة العازلة لا تمتلك قابلية توصيل كهربائية . 2014 د2 خاص
س/ بعد تطعيم بلورة شبه الموصل بشوائب ثلاثية التكافؤ هل نوع البلورة التي نحصل عليها ؟ وهل أن شحنتها موجبة أم سالبة أم متعادلة كهربائياً ؟ ولماذا ؟
س/ علام يعتمد عدد الالكترونات الحرة المنطلقة من فجوة التكافؤ الى فجوة التوصيل في بلورة شبه موصلة نوع N بمنتوث درجة الحرارة . 2015 د1
ج/ نسبة الشوائب الملائمة المطعمة بها البلورة 2015 د3
س/ بماذا تتصف حزم الطاقة في العوازل (تمهيدي 2016)

الفصل السابع / الأطياف الذرية والليزر

علل / فشل نموذج رذرفورد للذرة .

ج / للأسباب التالية :-

① عندما يدور الالكترون في الذرة حول النواة يتغير اتجاه سرعته باستمرار وان اي جسم متعجل يشع اشعاعاً كهرومغناطيسياً فيفقد الالكترون جزءاً من طاقته في اثناء الدوران بصورة مستمرة ينتهي بحركة حلزونية مقتربا من النواة في زمن قصير ومن ثم تنهار البنية الذرية .

② عندما تتناقص طاقة الالكترون تدريجياً يتولد طيفاً مستمراً بينما اثبتت التجارب ان طيف ذرة الهيدروجين هو طيف خطي .

س / ما وجه الاختلاف بين النظريات الحديثة ونموذج رذرفورد ؟

ج / ان الذرات موجودة ويمكن ان تبعث اشعاعاً طول موجي ذات قيم محددة وحقيقة جيدة كما ان الذرة تحت الظروف الطبيعية تمثل تركيباً مستقراً لا تبعث اي اشعاع الا تحت شروط خاصة مثل تسخين المواد او تعرضها لجهد كهربائي في الانابيب المفرغة .

س / ماذا يبين نموذج رذرفورد ؟

ج / ان لكل عنصر طيف ذري خاص به

س / ما هي فرضيات العالم بور عن التركيب الذري ؟

ج / ① تدور الالكترونات السالبة حول النواة في مسارات محددة وان لكل مدار طاقة معينة ولكل مدار يتوجب استهلاك زخم وطاقة مناسبين وتمثل الالكترون اقل طاقة عندما يكون في اقرب مستوى من النواة عندها تكون الذرة مستقرة .

② تكون الذرة متعادلة لان شحنة الالكترون = شحنة البروتون

③ عندما يتحرك الالكترون في مداره المحدد لا تشع الذرة طاقة فتكون مستقرة

④ عندما يكتسب الالكترون كماً من الطاقة ينتقل من المستوى ذي العدد الكمي n الى مستوى E_p فتكون الذرة في حالة تهيج وعندما يعود الالكترون الى مستواه تشع طاقة تحسب من العلاقة (حل س 7 ص 218)

$$E_p - E_i = hf$$

وتسمى مربنا سابقاً طاقة الفوتون $E = hf$ ← (حل س 2 ص 218)

⑤ في مجال الذرة يمكن تطبيق قانون كولوم على التحفات الكهربائية والقانون الثاني لنيوتن على القوى الميكانيكية .

⑥ يمثل الالكترون زخماً زاوياً في مداره المحدد = اعداد صحيحة من $\left(\frac{h}{2\pi}\right)$

الزخم الخطي $P = mv$ بوحدة $\frac{kg.m}{sec}$ الزخم الزاوي $L_n = m_n v_n r_n = n\left(\frac{h}{2\pi}\right)$

الفصل السابع / الاطياف الذرية والليزر

وحدة قياس L_n الزخم الزاوي = $Kg\frac{m^2}{s}$ وباستعمال العلاقة

$L_n = n\left(\frac{h}{2\pi}\right)$ يحل السؤال الذي

حيث $\frac{h}{2\pi} = 1.056 \times 10^{-34}$

س / لماذا درس العالم بور طيف ذرة الهيدروجين ؟

ج / لأنها أبسط الذرات وتحتوي على الكترون واحد فقط

س / لماذا لامتلاك الالكترون طاقة كامنة تجعله يهرب منها ؟

ج / لأن جميع طاقة المستويات سالبة

س / عدد انتقالات الالكترونات من المستويات العليا الى المستويات الواطئة لذرة الهيدروجين .

ليمان	بالمر	باشن	براكت	فوند
انتقال الالكترون من المستويات العليا الى المستوى E_1	انتقال الالكترون من المستويات العليا الى المستوى E_2	انتقال الالكترون من المستويات العليا الى المستوى E_3	انتقال الالكترون من المستويات العليا الى المستوى E_4	انتقال الالكترون من المستويات العليا الى المستوى E_5
مدى ترددها من الاشعة فوق البنفسجية وهي غير مرئية	مدى ترددها تقع في المنطقة المرئية وهي فوق البنفسجية	مدى ترددها من الاشعة تحت الحمراء غير مرئية	غير مرئية مدى ترددها من الاشعة تحت الحمراء	غير مرئية مدى ترددها من الاشعة تحت الحمراء

س / ما الطيف ؟ ج) هو سلسلة من الترددات الضوئية الناتجة من تحليل حزمة من الضوء الابيض بواسطة موشور .

س / ما الغاية من دراسة الاطياف الذرية ؟

ج / ① لانها تفسر طبيعة المادة وبنية ذراتها وجزيئاتها عن طريق تحليل الضوء الصادر عن تلك المواد ② اداة دراسة الاطياف الى تصوير طرائق الكشف عن وجود عنصر مجهول في عينة مادة ما ومعرفة مكونات سبيكة .

س / ما اهم المصادر الضوئية المستعملة في دراسة الاطياف ؟ وزاري 2014

ج / ① مصادر حرارية التي تشع ضوءاً نتيجة لارتفاع درجة حرارتها كالشمس ومصابيح التنكستن والأقواس الكهربائية .

② مصادر تعتمد على التفريغ الكهربائي خلال الغازات مثل انابيب التفريغ الكهربائي عند ضغط منخفض

• تنشاط أنواع الاطياف / وزاري لعدة مرات صـ 193

الفصل السابع / الأطياف الذرية والليزر

أنواع الأطياف

① أطياف الانبعاث
② أطياف الامتصاص

① أطياف الانبعاث

الطيف المستمر	الطيف الخطي	الطيف الحزمي البراق
يحصل عليه من الأجسام الصلبة أو السائلة أو الغازات الموجهة تحت ضغط كبير جداً	يحصل عليه من توهج الغازات والأبخرة تحت ضغط اعتيادي أو الواطئ للمواد ذرية التركيب	يحصل عليه من مواد موجهة جزيئية التركيب كغاز ثنائي أوكسيد الكاربون فاتوية تفريغ تحتوي بخار الصوديوم أو الكالسيوم بوساطة موس كاربوني
يتكون من سرى واسع من الأطوال الموجية الواقعة ضمن المدى المرئي المتصل مع بعضها	يتكون من مجموعة من الخطوط الملونة البراقة على أرضية سوداء كل خط يمثل طولاً موجياً	طيف يحتوي حزمة أو عدد من الحزم الملونة على أرضية سوداء
مثل / الطيف المنبعث من خويط التنكستن لمصباح كهربائي متوهج الى درجة البياض	مثل / طيف ذرة الهيدروجين تتكون من أربع خطوط (أحمر، أخضر، نيلي، بنفسجي) وطيف الخط البراق للصوديوم خطين أصفرين متقاربين جداً من بعضهما بقعات في المنطقة الصفراء من الطيف المرئي	مثل / طيف ثنائي أوكسيد الكاربون
		ما خطوط فراونهوفر؟ هي خطوط سوداء في طيف الشمس المستمر وعددها يقرب من 600 خط

② أطياف الامتصاص

طيف الامتصاص
هو طيف مستمر تتخلله خطوط أو حزم معتمة عندما يمر الضوء المنبعث من مصدر طيفه مستمر خلال بخار غير متوهج أو مادة (غاز) فتمتص هذا الطيف المستمر الأطوال الموجية التي يبعثها فيما لو كان متوهجاً
مثل / طيف الشمس
علل / ظهور خطوط سود في الشمس / على طيف الشمس طيف امتصاص خفي ج/ وذلك لأن الغازات حول الشمس ومن حول الأرض الأقل توهجاً تمتص نماذج بأطوالها الموجية من الطيف المستمر للشمس الأطوال الموجية التي تبعثها هذه الغازات فيما لو كانت متوهجة

علل / تكون الأطوال الموجية في طيف الامتصاص لعنصر ما موجودة أيضاً في طيف انبعاثه. ج/ ص 216 فقرة ① (وزارية لصفة ثرات)

ج/ وذلك لأن ما يمر من الضوء المنبعث من مصدر طيفه مستمر خلال بخار غير متوهج يمتص الطيف المستمر الأطوال الموجية التي يبعثها هو فيما لو كان متوهجاً عندما نحصل على طيف امتصاص.

الفصل السابع / الأطياف الذرية والليزر

س/ كيف يتم الكشف عن وجود عنصر مجهول في مادة ما أو معرفة مكونات سبيكة (سلم مهماً)

ج/ وذلك باخذ عينة من تلك المادة وتبخيرها في قوس كاربوني لجعلها متوهجة ثم يسجل طيفها الخطي بواسطة المطياف ويقارن الطيف الحاصل مع الأطياف الخاصة بطيف كل عنصر.

الأشعة السينية (X ray)

① هي موجات كهرومغناطيسية غير مرئية أطوالها الموجية قصيرة جداً
② لا تتأثر بالمجالات الكهربائية والمغناطيسية لذا فهي خارقة غير مخزونة.
③ يمكن الحصول على الأشعة السينية باستعمال أنبوبة زجاجية مفرغة من الهواء تحتوي على:
ⓐ قطب سالب (الكاثود) فتيل تنبعث منه الإلكترونات عند تسخينه
ⓑ قطب موجب (آنود) ويمتاز بما يلي:

1- مائل بزاوية معينة مع اتجاه حركة الإلكترونات.
2- من مادة درجة انصهارها عالية (عال) وذلك لتصادم الإلكترونات السريعة جداً المعجلة بالهدف الآنود فتتولد حرارة عالية. (ف 2 ص 216)
3- من مادة عدد الذري كبير. لماذا؟ / لزيادة كفاءة الأشعة السينية

علل/ تعد الأشعة السينية ظاهرة كهرومغناطيسية.
ج/ لأن الأشعة السينية تتولد نتيجة تحول طاقة الإلكترونات المعجلة المنبعثة من الكاثود الساقطة على الهدف الى فوتونات أشعة سينية.

س/ علام تعتمد شدة الأشعة السينية؟
ج/ وجدان شدة الأشعة السينية تتناسب تناسباً طردياً مع عدد الفوتونات المنبعثة عند سقوط موجي معين

علل/ للأشعة السينية طيفان. ج/ ① الطيف الخطي لحاد (الأشعة السينية المميزة) حيث ينتزع الإلكترونات المعجلة أحد الإلكترونات من أحد المستويات الداخلية للهدف فاما أن يغادر الهدف فتحصل حالة التأين أو أن ترتفع الى مستوى أعلى فتحصل حالة التهيج وفي كلتا الحالتين يعود الإلكترون جميعه طاقة بشكل $E_2 - E_1 = hf$
② الطيف المستمر ينتج هذا الطيف عن اصطدام الإلكترونات المعجلة مع ذرات الهدف مما تؤدي الى تباطؤها فتفقد جميع طاقتها بشكل فوتونات الأشعة السينية.

الفصل السابع / الاطياف الذرية والليزر

• لحساب اعظم تردد f_{max} واقصر طول موجي λ_{min} للاشعة السينية كما يلي :-

$$K.E_{max} = eV \quad \left.\begin{matrix} \\ \\ \end{matrix}\right\} \quad hf_{max} = eV$$
$$E = hf \quad \left.\begin{matrix} \\ \\ \end{matrix}\right\}$$

$$\therefore f_{max} = \frac{eV}{h}$$ ← اعظم تردد لفوتون الاشعة السينية

$$\therefore \lambda_{min} = \frac{c}{f} \quad \therefore \lambda_{min} = \frac{ch}{eV}$$ ← اقصر طول موجي لفوتون الاشعة السينية.

س 5 ص 218

$h = 6.63 \times 10^{-34}\ J.s$
$c = 3 \times 10^{8}\ m/sec$
$e = 1.6 \times 10^{-19}\ C$

بعض من تطبيقات الاشعة السينية ؟

1- المجال الطبي / a- تعطي صوراً واضحة للعظام التي تظهر بشكل فاتح والانسجة بشكل غامق (التصوير الشعاعي).
b- الكشف عن تسوس الاسنان وكسور العظام.

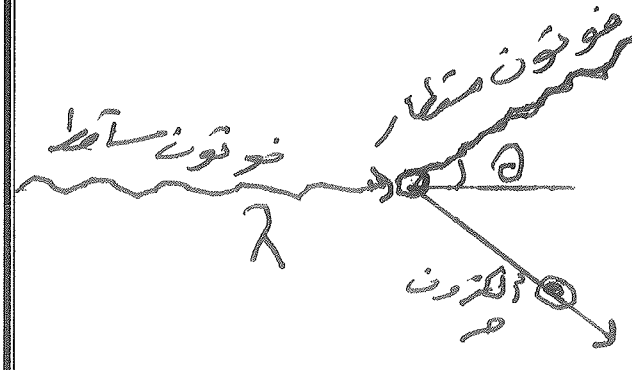
2- المجال الصناعي / a- الكشف عن الهنات (العيوب) والشقوق في القوالب المعدنية والاخشاب
b- للكشف عن العناصر الداخلة في تركيب المواد المختلفة ودراسة (من خلال دراسة طيف امتصاص هذه الاشعة)

3- المجال الامني / a- لمراقبة حقائب المسافرين في المطارات.
b- للتعرف على اساليب الرسامين والتمييز بين اللوحات الحقيقية والمزيفة لان الالوان المستعملة في اللوحات القديمة تحتوي على كثير من المركبات المعدنية التي تمتص الاشعة السينية. في حين اللوحات الحديثة فهي مركبات عضوية تمتص الاشعة السينية بنسبة اقل (واضح)

تأثير كومبتن /

• عند سقوط حزمة من الاشعة السينية ذات طول موجي λ على هدف من الكرافيت النقي فان الاشعة تتطاير بزوايا مختلفة وان

$\lambda' > \lambda$
$\Delta\lambda = \lambda' - \lambda$



الفصل السابع / الانطباق الذري والليزر

• تفسير كومبتن / ان الفوتون الساقط على الهدف من الكترونات يصادم مع الكترون حر من الكترونات ذرة مادة الهدف فاقداً مقدار من طاقته ويكتسب الالكترون بعد التصادم مقدار من طاقة ويكتسب الالكترون بعد التصادم مقدار من الطاقة يشكل طاقة حركية تمكنه من الافلات من مادة الهدف (سلوك جسيمات) لذا تعتبر ظاهرة كومبتن من الادلة التي تؤكد السلوك الدقائقي للموجات الكهرومغناطيسية

علل / عجزت النظرية الكهرومغناطيسية عن تفسير ظاهرة كومبتن. (وزاري)

ج / لانها أهملت السلوك الدقائقي للموجات الكهرومغناطيسية.

س / علام يعتمد مقدار الزيادة في الطول الموجي لفوتونات الاشعة السينية المستطارة بواسطة الالكترونات الحرة لمادة الهدف مقارنة بالطول الموجي للفوتونات الساقطة؟

ج / يعتمد على زاوية الاستطارة (θ) فقط حيث

$$\Delta\lambda = \lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c}(1 - \cos\theta)$$

حيث $\frac{h}{m_e c}$ = طول موجة كومبتن $= \frac{6.63\times10^{-34}}{9.11\times10^{-31}\times3\times10^{8}} = 0.24\times10^{-11}\ m$

$= 0.24\times10^{-2}\ nm$

مثال ١ ص ٢٠٥ ، س ٦ ص ٢١٨ ، س الاختيار ٦ ص ٢١٦ ، س ٣ ص ٢١٧ ، س النقطة ٣ ص ٢١٧

فكرة مثال ② عندما يعطى فرق الجهد نستخرج λ طول موجة الاشعة السينية ص ٢٠١ من العلاقة $\lambda_{min} = \frac{ch}{eV}$ ثم نستخرج طول موجة الضوء المستطار

$$\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c}(1 - \cos\theta)$$

صباحي ٢٠١٣ وزاري ٢٠١٣

س / فكرة وزاري / عندما يعطى طول موجة الضوء المستطار وزاوية الاستطارة ويطلب فرق الجهد نطبق $\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c}(1-\cos\theta)$ اولاً ثم $V = \frac{ch}{\lambda \cdot e}$ ثانياً.

س / وزاري ٢٠١٦ د١ / احسب مقدار فرق الجهد المطبق بين قطبي انبوبة توليد الاشعة السينية لتوليد اقصر طول موجة تسقط عندها الكترونات حزمة كومبتن وكانت زاوية الاستطارة (90°) وطول موجة الاشعة السينية المستطارة ($0.24\times10^{-11}\ m$).

الفصل السابع / الاطياف الذرية والليزر

الحل /

$$\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c}(1 - \cos\theta)$$

$$10.24 \times 10^{-11} - \lambda = 0.24 \times 10^{-11} \times 1$$

$$\lambda = 10.24 \times 10^{-11} - 0.24 \times 10^{-11} = 0.24 \times 10^{-11}\ m$$

$$\lambda_{min} = \frac{ch}{eV} \Rightarrow V = \frac{3 \times 10^8 \times 6.63 \times 10^{-34}}{1.6 \times 10^{-19} \times 0.24 \times 10^{-11}}$$

$$= \frac{19.89}{0.384} \times 10^6 = 0.517 \times 10^6\ V$$

س/ ما الليزر ؟ ج/ هو تضخيم الضوء بالانبعاث المحفز للاشعاع

س/ ما البليزر ؟ ج/ هو تضخيم الموجات الدقيقة بوساطة الانبعاث المحفز للاشعاع.

س/ عدد خصائص اشعة الليزر ؟

1- احادي الطول الموجي (يتميز بالنقاوة اللونية)

2- التشاكه الموجي موجات الليزر بها نفس الطور والاتجاه والطاقة.

3- الاتجاهية تسير حزمة متوازية لمسافات بعيدة.

4- السطوع ذات شدة عالية (طاقة كبيرة في حزمة ضيقة)

س/ ما الخاصية المتوفرة في شعاع الليزر التي تجعله يستعمل في جراحة العين ؟

ج/ الاتجاهية

س/ ما الخاصية التي تتوفر في شعاع الليزر لكي يستعمل في قطع المعادن وتثقيبها ولحامها ؟

ج/ السطوع لان حزمة الليزر كثيفة ضيقة مركزة.

س/ ما شروط توليد الليزر :-

ج/

① الامتصاص المحتث	② الانبعاث التلقائي	③ الانبعاث المحفز
هو انتقال الذرة من مستويات طاقة واطئة E_1 الى مستوى طاقة متهيج E_2 باستصاص فوتون طاقته تساوي فرق الطاقة بين هذين المستويين $E_2 - E_1 = hf$	عندما تصبح الذرة في حالة تهيج تميل دائماً للاستقرار فتعود الى حالة الاستقرار بعد مدة زمنية قصيرة فيفقد الالكترون طاقته تلقائياً ويبعث فوتونات مختلفة بالطور والاتجاه	هي عملية تأثير فوتون في ذرة متهيجة وهي في المستوى E_2 فتكون طاقته مساوية تماماً الى $\Delta E = E_2 - E_1$ عند ذلك يحفز الالكترون غير المستقر تماماً النزول الى المستوى E_1 فينبعث فوتون مماثل للفوتون المحفز بالطاقة والطور والاتجاه

الفصل السابع / الاطياف الذرية والليزر

س/ ما هو توزيع بولتزمان ؟ وما الصيغ الرياضية التي اقترنت باسمه؟
ج/ لو كان لدينا نظام يتكون من (جزيئات، ذرات، أيونات) في حالة اتزان حراري يتكون معظم الذرات في المستويات الواطئة للطاقة ونسبة قليلة من الذرات متهيجة في المستويات العليا

$$\frac{N_2}{N_1} = \exp\left[\frac{-(E_2 - E_1)}{kT}\right]$$

- N_2: عدد الذرات في المستوى الاعلى للطاقة
- N_1: عدد الذرات في المستوى الواطئ للطاقة
- E_2: مستوى عالي الطاقة
- E_1: مستوى الطاقة الواطئ
- k: ثابت بولتزمان $= 1.38 \times 10^{-23}$ J/K
- T: درجة الحرارة المطلقة $T = C + 273$

ملاحظة / يشمل هذا التوزيع الذرات المتزنة فقط عندما $E_2 - E_1 = kT$

مثال 3 ص 206 / $\frac{N_2}{N_1} = \exp\left[\frac{-(E_2-E_1)}{kT}\right]$

$E_2 - E_1 = kT$

$\frac{N_2}{N_1} = \exp -\frac{kT}{kT} = 0.37$

$N_2 = 0.37 N$

س ص 218 / $E_2 - E_1 = kT$

$\frac{N_2}{N_1} = \exp -1 = 0.37$

$N_2 = 0.37 N_1 \Rightarrow N_2 = 0.37 \times 500 = 185$ ذرة

$T = C + 273 \Rightarrow T = 16 + 273$

$T = 289$ K $\Rightarrow \Delta E = kT = \frac{289 \times 1.38 \times 10^{-23}}{1.6 \times 10^{-19}}$

$= 0.025$ eV

س 8 ص 218 / $\Delta E = k \cdot T \Rightarrow 0.025 \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.38 \times 10^{-23} T \Rightarrow T = 289$ K

$C = 289 - 273 = 16°$

مثال (9) ص 207 / $E_2 - E_1 = kT$

$\frac{N_2}{N_1} = \exp -\frac{hf}{kT} = \exp(-1) = 0.37$

$N_2 = 0.37 N_1 \therefore N_2 < N_1$

لا يتحقق التوزيع المعكوس

س / ما التوزيع المعكوس ؟ ج/ اذا كان النظام الذري غير متزن حراريا فان عدد الذرات في المستويات العليا للطاقة اكثر مما هو عليه في المستويات الواطئة للطاقة. وسمي معكوساً لانه يخالف توزيع بولتزمان وهو اساس توليد الليزر الذي يعمل عمل زيادة احتمالية حصول الانبعاثات المحفزة وذلك بوجود مستوى ذي عمر زمني أطول نسبياً وليس بالمستوى شبه المستقر. س 6 ص 217

الفصل السابع / الأطياف الذرية والليزر

ملاحظة / للحصول على الليزر :-

1. يجب أن يكون عدد الذرات في مستويات التهييج أكبر مما هي عليه في مستويات الطاقة الواطئة (توزيع معكوس)
2. الانبعاث التلقائي يسبق الانبعاث المحفز
3. أن الفوتونات التي نحصل عليها من الانبعاث التلقائي هي التي تحفز الذرات المتهيجة وتحثها على الانبعاث .

س / ما مكونات جهاز الليزر ؟

ج / (1) الوسط الفعال / هي ذرات أو جزيئات أو أيونات مادة مجالها الغازية أو السائلة أو الصلبة والتي يمكن أن يحصل فيها التوزيع المعكوس عندما يجهز الوسط الفعال بالطاقة الكافية لتوهجه

(2) تقنية الضخ / هي التقنية التي يمكن بوساطتها تجهيز الطاقة لذرات الوسط الفعال لنقلها من مستوى الاستقرار الى مستوى التهييج

أنواعها / a) تقنية الضخ الضوئي / تستعمل للحصول على ليزرات تعمل ضمن المنطقة المرئية وتحت الحمراء القريبة من الطيف المرئي كالليزر الياقوت والنديميوم .

b) الضخ الكهربائي / عن طريق التفريغ الكهربائي للغاز الموضوع داخل أنبوبة التفريغ الكهربائي تستعمل في الليزرات الغازية وليزر شبه الموصل .

(3) تقنية الضخ الكيميائي / يكون التفاعل الكيميائي بين مكونات الوسط الفعال أساس توفير الطاقة اللازمة لتوليد الليزر أو الاعتماد الى مصدر خارجي للقدرة .

(3) المرنان / هو تجويف ذو تصميم خاص يتكون من مرآتين توضع المادة الفعالة بينهما وتصمم المرآتان بحيث تكون متقابلتين أحدهما عاكسة كلياً للضوء تقريباً والثانية عاكسة جزئياً .

س / ما هو عمل المرنان / يوضع الوسط الفعال بين المرآتين ويتم اختيار طريقة الضخ فتحصل التصادمات - والامتصاص والانبعاث التلقائي والانبعاث المحفز تمر الفوتونات الليزرية بموازاة المحور الأساس فتسقط على المرآة العاكسة كلياً وترتد ثم تمر بالوسط الفعال فتحصل التغذية المرتدة الراجعة ويحصل التضخيم ثم تمر بموازاة المحور الأساس لتسقط على المرآة العاكسة جزئياً والتي تسمح بنفاذ جزء من الضوء الى خارج المرنان أما بقية الضوء فتعكسه مرة أخرى داخل المرنان لإدامة عملية التضخيم

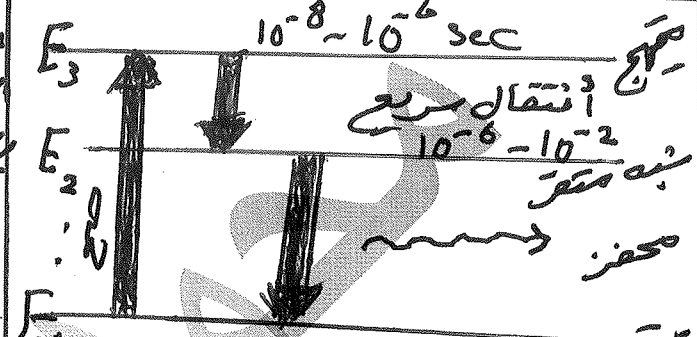
تطلب من مكتبة نون / اعظمية شارع الضباط / 07702506677

الفصل السابع / التطبيقات الذرية والليزر

س/ الى كم نوع تصنف منظومات الليزر تبعاً لمستويات الطاقة واذ تمام عملية التوزيع المعكوس؟

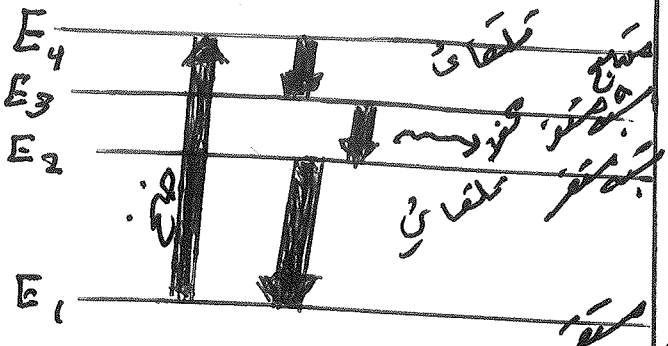
الجواب / الى نوعين وهما :-

1- المنظومة ثلاثية المستوى



- تشترك بثلاثة مستويات E_3, E_2, E_1
- تحتاج الى طاقة ضخ عالية لتحقيق التوزيع المعكوس
- يخلو عن الليزر بين E_2 شبه مستقر و E_1 المستقر مملوء املاءً
- كفاءة الجهزة أقل
- تحتاج الى طاقة ضخ عالية

2- المنظومة رباعية المستوى



- تشترك في هذه المنظومة أربعة مستويات E_4, E_3, E_2, E_1
- تتحقق التوزيع المعكوس بين المستوى E_3 والمستوى E_2 شبه فارغ
- كفاءة الجهاز أكبر
- تحتاج الى طاقة ضخ أقل لتحقيق عملية التوزيع المعكوس.

س/ أيهما أفضل لتوليد الليزر منظومة المستويات الثلاثة أم منظومة المستويات الرباعية ولماذا؟

ج / منظومة المستويات الرباعية لأن التوزيع المعكوس في منظومة المستويات الرباعية أسهل مما هو عليه في منظومات المستويات الثلاثة لأن قدرة الضخ المستعملة في منظومة المستويات الرباعية أقل مما هو عليه في منظومة المستويات الثلاثة.

س/ عدد انواع الليزرات؟ ج/ ① ليزر الحالة الصلبة / مثل / ليزر الياقوت
② ليزر الحالة الغازية مثل / ليزر ثنائي اوكسيد الكاربون.
③ ليزر الاكسايمر مثل / ليزر الغازات النبيلة كالزينون والارغون والكريبتون
④ ليزر الصبغة العضوية مثل / الروداسين، المذابة في سوائل عالية التركيز
⑤ ليزر أشباه الموصلات مثل / ليزر زرنيخيد الكاليوم
⑥ الليزر الكيميائي / مثل / ليزر فلوريد الديتريوم.

تطلب من مكتبة نون / اعظمية شارع الضباط / 07702506677

الفصل السابع / الاضافات الحديثة والليزر

س/ ما فائدة الليزر الغازية ؟ وما طريقة الضخ المستعملة فيها ؟ وما انواعها حسب الوسط الفعال ؟ مع رسم جيد .

ج/ هي من اشهر الليزرات المستعملة في الصناعة .

طريقة الضخ / الضخ الكهربائي

انواع الليزرات الغازية / (1) الليزرات الذرية مثل / ليزر الهليوم - نيون

(2) الليزرات الايونية مثل / ليزر ايونات الارگون

(3) الليزرات الجزيئية مثل / ليزر ثنائي اوكسيد الكاربون

(1) الليزرات الذرية / الهليوم نيون

- قدرة واطئة (0.5 - 50) mW
- الوسط الفعال خليط من غازي النيون والهليوم موضوعين في انبوبة زجاجية بنسبة معينة
- طريقة الضخ الكهربائي | بنسبة معينة
- يعمل بنظام المستويات الثلاثة

(2) الليزرات الجزيئية / ليزر ثنائي اوكسيد الكاربون

- الضخ الكهربائي
- الوسط الفعال خليط من CO_2 وغاز النتروجين وغاز الهليوم بنسبة معينة
- كفاءة عالية 30%
- قدرة عالية (1mW - 60kW)

(3) الليزرات الصلبة - ليزر الياقوت

- طريقة الضخ ضوئي (مصباح وميض)
- يعمل بنظام المستويات الثلاثة
- الوسط الفعال بلورة اسطوانية صلدة من الياقوت وتكون من اوكسيد الالمنيوم المطعم بايونات الكروم
- هو اول ليزر بالعالم

(4) ليزر النديميوم - ياك

- الوسط الفعال / مادة الدتريوم المنيوم المطعمة بايونات النديميوم
- نظام المستويات الرباعية

(5) ليزرات اشباه الموصلات

- الوسط الفعال / مواد شبه موصلة صلبة وصابلة
- تضخ الضخ الكهربائي (مباشر) جداً

الفصل السابع / الاطياف الذرية والليزر

(بعض من تطبيقات الليزر)

① التطبيقات الطبية / في الجراحة والتجميل ومعالجة امراض العيون ---
حيث يعد ليزر CO_2 من اشهر الليزرات المستعملة
في الجراحة العامة وبما ان له امكانية عالية
لتبخير الانسجة الحية وتخطيط (صور جدا)

② يمكن استعمال الليزر مصدرا طبيعيا على القارة لدراسة طيف امتصاص المواد.

③ تستعمل ليزرات عديدة لقياس تلوث البيئة حيث يستعمل ليزر الياقوت لكشف بخار الماء وكذلك CO_2 وثنائي اكسيد النيتروجين

④ يستعمل الليزر للتصوير المجسم وهو من افضل تقنيات فن التصوير الذي بواسطته يمكن الحصول على صور مجسمة واقرب ما تكون الى الحقيقة وذات ثلاثة ابعاد.

⑤ الليزر بقدرته الهائلة والبسيطة على اختيار ترددة او طوله الموجي يعطي فتحا جديدا في مجال العلوم النووية لفصل النظائر المشعة وكذلك في مجالات التفاعلات اللاندماجية النووية.

⑥ التطبيقات التجارية كالاعلانات الضوئية واتزانات الليزرية.

⑦ يستعمل في مختبرات البحوث التطبيقية.

⑧ في الاتصالات الليزرية باستعمال الالياف البصرية حيث تعتبر مناسبة جدا باستعمال طرائق التضمين والكشف.

حل الاختبارات 2, 6, 7, 8, 9, 10 ص 217 / س النقطة 2 ص 217

س 3, س 4, س 5, س 6, س 7, س 8 ص 217

أسئلة وزارية /

س/ 2013 د 1 / ما الفرق بين طاقة المستوى الارضي وطاقة المستوى الذي يليه الاعلى منه لنظام في حالة الاتزان الحراري اذا كانت درجة حرارة الغرفة 16°C س كتاب

س/ خيارا نتائج الاشعة السينية يصنع الهدف من مادة درجة انصهارها عالية جدا علل ذلك 2013 د 1

س/ علام تعتمد سرعة الاشعة السينية. 2013 د 1 خارج القطر

س/ ما تأثير كومبتن؟ واكتب الصيغة الرياضية التي استنتجت على اساسه 2013 د 1 خارج القطر

س/ ما الوسط الفعال لكل من؟ ليزر الياقوت، ليزر ثنائي اكسيد الكاربون

س/ ما المقصود بالطيف المستمر 2013 د 1 خارج القطر.

الفصل السابع / الاطياف الذرية والليزر

س/ اذكر أنواع الاطياف ؟ 2014 تمهيدي

س/ ما مقدار الزيادة الحاصلة في طول موجة الفوتون المستطار (تأثير كومبتن) إذا استطار بزاوية (90°).

وزارية 2013 تمهيدي

س/ ما خصائص شعاع الليزر

علل/ تكون الاطوال الموجية في طيف الامتصاص لعنصر ما موجودة أيضاً في طيف الانبعاث.

2013 د2 2015

س/ ما أهم المكونات الرئيسية التي تشترط وجودها في أجهزة الليزر ؟

س/ ما المقصود بتوزيع بولتزمان ؟ ذاكراً العلاقة الرياضية

2013 د3

س/ ما اساس عمل الليزر ؟ 2014 د2 نازحين

س/ إذا كان فرق المهد المطبق بين قطبي انبوبة توليد الاشعة السينية (12.46×10^3 V) لتوليد اقصر طول موجة تسقط على هدف الكراميت في جهاز (كومبتن) وكانت زاوية الاستطارة للاشعة السينية (90°) فما طول موجة الاشعة السينية المستطارة.

2016 تمهيدي

س/ ما هي خطوط فرانهوفر ؟ وما سبب ظهورها ؟

علل/ يفضل استعمال الليزر على الطرائق الاعتيادية في عمليات لحام الكلام المتقيب

س/ عدد سلسل طيف ذرة الهيدروجين

2014 د1

س/ إذا كان فرق الطاقة بين مستويين يساوي KT عند درجة حرارة الغرفة أجب عن الالكترونات N_2 بدلالة N_1

س/ بماذا يمتاز ليزر ثنائي اوكسيد الكاربون ؟ وما هي طريقة الضخ المناسبة له

س/ كيف تستثمر الاشعة السينية للتعرف على اساليب الرسامين والتمييز بين اللوحات الحقيقية واللوحات المزيفة ؟

وزارية 2014 د1 الخاص 2013 د2

س/ مم يتكون كل من الطيف الخطي البراق للهيدروجين والطيف الخطي للهيدروجين ؟

2014 د2

علل/ تأثير كومبتن يعد احد الادلة التي تؤكد السلوك الدقائقي للاشعة الكهرومغناطيسية

س/ ما طريقة الضخ المناسبة في ليزر الهليوم - نيون ؟ وما الوسط الفعال له.

س/ ما الوسط الفعال ؟ وما طريقة الضخ المناسبة لمعظم ليزرات الاشباه موصلات 2014 د2

س/ ما نوع طيف ذرة الهيدروجين ؟ (2014 د2 نازحين)

س/ ما تردد الفوتون المنبعث عند انتقال الكترون ذرة الهيدروجين من مستوى الطاقة ($E_4 = -0.85$ eV) الى مستوى الطاقة ($E_2 = -3.40$ eV) 2015 د1

الفصل السابع / الاطياف الذرية والليزر

س/ ما الفائدة العلمية للبيريليوم في أكسيد الكاربون.

2015 د2 س/ ما مقدار الزيادة الكاملة في طول موجة الفوتون المستطار من تأثير كومبتن إذا استطار بزاوية 60°

2015 د3 س/ يعتمد مقدار الزيادة في الطول الموجي للفوتونات الأشعة السينية المستطارة بوساطة الإلكترونات الحرة،
س/ كيف يمكن الحصول على التوزيع المعكوس.
س/ ما خصائص شعاع الليزر تمهيدي 2016
س/ في انتاج الأشعة السينية يضغط الهدف من مادة درجة انصهارها عالية
س/ ما مميزات شعاع الليزر.
تمهيدي 2017 س/ عدد أنواع الاطياف

الفصل الثامن / الفيزياء النووية

س/ ما محتويات النواة ؟

ج/ ① جسيمات متعادلة الشحنة تسمى النيوترونات $(_0^1n \ , N)$

② جسيمات موجبة الشحنة تسمى البروتونات $(_1^1P \ , P \ , H)$

س/ ما النيوكلونات او النوية (العدد الكتلي) ؟

ج/ هو عدد البروتونات والنيوترونات في النواة ويسمى بالعدد الكتلي ويرمز له بالرمز (A) حيث $A = Z + N$

س/ ما العدد الذري ؟

ج/ هو عدد البروتونات ويرمز له بالرمز (Z)

س/ كيف يمثل العدد الكتلي والعدد الذري ؟

ج/ يكتب الى يسار العنصر خواذمله (A) والى اليسار العنصر خواذسفل Z

$_Z^A X$

مثال/ نواة الالمنيوم $_{13}^{27}Al$

$A = 27 \ , \ Z = 13 \ \therefore N = 27 - 13 = 14$

س/ ما نظائر العنصر ؟

ج/ هي نوى متساوية في العدد الذري ومختلفة بالعدد الكتلي مثال نظائر الليثيوم $_3^6Li$, $_3^7Li$, $_3^8Li$

س/ كم تتكون كتلة النواة من كتلة الذرة ؟ وكيف تقاس / كتل النوى ؟ وما وحدة قياسها ؟

ج/ تمثل 99.9% من كتلة الذرة.

تقاس بواسطة مطياف الكتلة

وحدة قياسها $1u = 1.66 \times 10^{-27} kg$ او a.m.u

خصائص النوى

الخاصية	طريقة حسابه	مثال
① كتلة النواة التقريبية m'	$m' = Au$	هد كتلة نواة الديوترون $_1^2H$ $m' = A.u = 2u = 2 \times 1.66 \times 10^{-27} kg$ $= 3.32 \times 10^{-27} kg$
② شحنة النواة	$q = Ze$	جد شحنة نواة الالمنيوم $_{13}^{27}Al$ $q = Ze = 13 \times 1.6 \times 10^{-19}$ $= 20.8 \times 10^{-19} C$
③ تكافؤ الكتلة والطاقة	$E = mc^2$ $Mev = u \times 931 \ \frac{Mev}{u}$	تستعمل هذه العلاقة بالوحدات التي تقع استعمالها في مسائل النووية

تطلب من مكتبة نون / اعظمية شارع الضباط / 07702506677

الفصل الثامن / الفيزياء النووية

نصف قطر النواة R	$R \propto \sqrt[3]{A} \Rightarrow R = r_0 A^{\frac{1}{3}}$ $r_0 = 1.2\times10^{-15}\,m = 1.2\,Fm$	مثال / جد نصف قطر نواة الألمنيوم $^{27}_{13}Al$ $R = 1.2\times10^{-15}\times3 = 3.6\times10^{-15}\,m$
حجم النواة (V)	وجد العالم رذرفورد ان شكل النوى كروية الشكل من خلال تجاربه عن طريق استطارة جسيمات ألفا من نوى ذرات الذهب $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ $= \frac{4}{3}\pi r_0^3 A$ ملاحظة اطفر $\frac{4}{3}\pi r_0^3 = 7.216\times10^{-45}$	مثال جد حجم النواة ذرة الهليوم $^{4}_{2}He$ $V = \frac{4}{3}\pi r_0^3 A$ $= 7.216\times10^{-45}\times4$ $= 28.87\times10^{-45}\,m^3$

كثافة النواة ρ $\Leftarrow$ $\rho = \frac{m'}{V} = \frac{Au}{\frac{4}{3}\pi r_0^3 A} = 2.3\times10^{17}\,\frac{kg}{m^3}$

تستنتج ان كثافة النوى واحدة (ثابتة)

مثال ص 226، مثال 2 ص 225 مع جداً، س ص 239 مع جداً، س 2 ص 239 مع جداً.

س 237 الاختبار ①،

س/ ما هي طاقة الربط النووية ؟ وكيف يتم حسابها ؟

ج/ هي الطاقة المحررة عند جمع اعداد مناسبة من البروتونات والنيوترونات لتشكل نواة معينة او هي (الطاقة اللازمة لتفكيك النواة الى مكوناتها من البروتونات والنيوترونات).

طريقة حسابها

① نكتب الصيغة الكيميائية للعنصر $^{A}_{Z}X$

② عدد البروتونات Z وعدد النيوترونات $N = A - Z$

③ نعوض كتلة كل من البروتون $m_p = 1.007825\,u$ وكتلة النيوترون $m_n = 1.008665\,u$ ثم كتلة النواة المعينة

④ نحسب E_b من العلاقة

$$E_b = \Delta mc = (Zm_p + Nm_n - m)u \cdot 931\,\frac{MeV}{u}$$

$$1\,MeV = 10^6\times1.6\times10^{-19} = 1.6\times10^{-13}\,J$$

تطلب من مكتبة نون / اعظمية شارع الضباط / 07702506677

مثال ص 228 مع جداً / س 2 ص 239 مع جداً / س 4 ص 239 مع جداً

الفصل الثامن / الفيزياء النووية

س/ ما معدل طاقة الربط النووية ؟

ج/ هي حاصل قسمة طاقة الربط النووية (E_b) الى العدد الكتلي (A)

س/ وضح بيانياً علاقة معدل طاقة الربط النووية بالعدد الكتلي ؟ وماذا تستنتج ؟

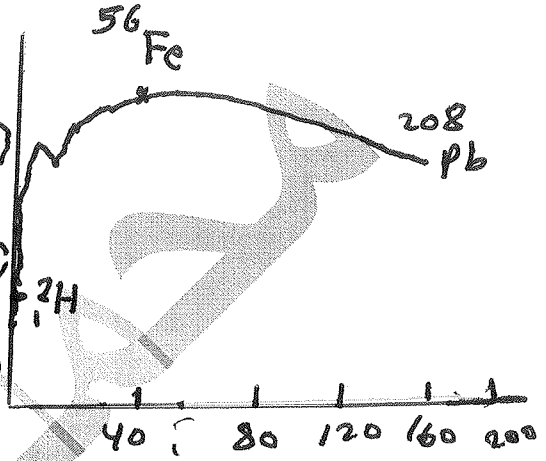
$$E_b' = \frac{E_b}{A}$$

ج/ ① النوى الخفيفة والثقيلة تمثل معدل طاقة ربط نووية أقل.

② النوى المتوسطة يكون E_b' لها ثابت نسبياً حيث تمثل أكبر قيم لـ E_b'

③ إذا انشطرت النوى الثقيلة الى نوى متوسطة تصبح أكثر استقراراً

④ إذا اندمجت النوى الخفيفة لتكون نوى أثقل تصبح أكثر استقراراً.



س/ الاختيار ② صـ 237

س/ ما الاضمحلال الاشعاعي ؟ وما انواعه ؟

ج/ هي عملية سعي النواة غير المستقرة لكي تكون مستقرة.

أنواعه / 1- اضمحلال α 2- اضمحلال β 3- اضمحلال γ.

اضمحلال جسيمة ألفا

ⓐ هي نوى ذرة الراديوم $^{4}_{2}He$

ⓑ شحنتها $+2e$

ⓒ يفقد الاضمحلال ألفا يقل العدد الكتلي للنواة الأم بمقدار 4 ويقل العدد الذري بمقدار 2

ⓓ تحسب طاقة الاضمحلال وفق العلاقة التالية

$$Q_\alpha = [M_p - (M_d + M_\alpha)]\,C^2$$

(M_p: كتلة نواة الأم، M_d: كتلة النواة الوليدة، M_α: كتلة جسيمة ألفا)

ⓔ شرط اضمحلال جسيمة ألفا أن تكون $Q_\alpha > 0$ أي أن طاقة الاضمحلال موجبة (لاحظ وزاري لعدة مرات)

س/ الاختيار ⑥ صـ 237 ، س/ صـ 238 ، س/ صـ 239 مهم جداً.

الفصل الثامن / الفيزياء النووية

أنحلال جسيمة بيتا

وهو على ثلاثة أنواع
① بيتا السالبة أو الإلكترون ② بيتا الموجبة أو البوزترون ③ الأسر أو الإقتناص الإلكتروني

① أنحلال بيتا السالبة .
- β أو الإلكترون $_{-1}^{0}e$
- يرافق أنحلال بيتا السالبة مضاد النيوترينو $\bar{\nu}_0^0$ عدد الذرية والكتلي = صفر
- يعمل أنحلال β على زيادة العدد الذري بمقدار واحد ويبقى العدد الكتلي لها ثابتاً
- سبب جعلها أن النسبة بين $\frac{N}{P}$ تكون أكبر من النسبة اللازمة للأستقرار
- على الرغم من أن النواة لا تحتوي الكترون ولكنها تطلق الإلكترون فيتحول النيوترون الى بروتون وفق العلاقة

$$_0^1n \longrightarrow {}_1^1P + {}_{-1}^{0}e + {}_0^0\bar{\nu}$$

② أنحلال بيتا الموجبة
- β^+ أو البوزترون $_{+1}^{0}e$ وهو جسيم يحمل كل صفات الإلكترون إلا أن شحنته موجبة
- يرافق هذا الأنحلال جسيم عديم الذري والكتلي صفراً جسيم النيوترينو ν_0^0
- يعمل أنحلال β^+ على نقصان العدد الذري بمقدار واحد وبقاء العدد الكتلي ثابتاً
- سبب حدوثه أن النسبة $\frac{N}{P}$ أصغر من النسبة اللازمة للأستقرار
- على الرغم أن النواة لا تحتوي بوزترون ولكنها تطلق بوزتروناً يتحول البروتون الى نيوترون وفق العلاقة التالية

$$_1^1P \longrightarrow {}_0^1n + {}_{+1}^{0}e + {}_0^0\nu$$

③ الأسر أقتناص النواة لذرة الإلكترونات الذرية المدارية الداخلية
- يعمل الأسر الإلكتروني ينقص العدد الذري بمقدار واحد ويبقى العدد الكتلي ثابتاً

ملاحظة / في جميع أنحلالات بيتا يبقى العدد الكتلي للنواة ثابتاً بينما ٩- في بيتا السالبة يزداد بمقدار واحد ط- في بيتا الموجبة والأسر الإلكتروني ينقص بمقدار واحد.

س/ أعط مثالاً لمعادلة نووية توضح فيها الأسر الإلكتروني ؟
ج/

$$_{20}^{41}Ca + {}_{-1}^{0}e \longrightarrow {}_{19}^{41}K + {}_0^0\nu$$

س/ الأختيار من ٢٣٨ ص ٩٣ ، ٢٣٨ ص ٩٢ ، ٢٣٨ ص ٩١ ، ٢٣٧ ص ٩٣ ، ٢٣٨ ص ٩٣

الفصل الثامن / الفيزياء النووية

1) اضمحلال جسيمة كاما

علل/ تنبعث اشعة كاما تلقائياً من نوى بعض العناصر المشعة.

ج/ غالباً ما تتحرك بعض النوى في حالة اثارة اي مزاد لديها طاقة فائضة وذلك بعد معاناتها اضمحلال ألفا او اضمحلال بيتا ويمكن لهذه النوى ان تصل الى حالة اكثر استقراراً وذلك بإنبعاث اشعة كاما.

- هي اشعة كهرومغناطيسية (فوتونات) ذات طاقة عالية وتردد عال
- رمزها γ^0_0 عددها الكتلي صفراً وعددها الذري صفراً
- يستدل عليها من الاشارة * وتعني النوى في حالة اثارة
- تحسب طاقتها من العلاقة $E = hf = h\frac{c}{\lambda}$
- مثال لمعادلة نووية

$$^{12}_{6}C^{*} \longrightarrow {}^{12}_{6}C + {}^{0}_{0}\gamma$$

ملاحظة • تعتبر α لها القدرة الكبرى تأيين المواد تليها β ثم تليها γ

• تعتبر γ لها القدرة الكبرى الاختراق تليها β ثم تليها جسيمة α

التفاعلات النووية / هي تلك التفاعلات التي تحدث تغيراً في خواص وتركيب نواة الهدف.

س/ كيف تستنتج طاقة التفاعل النووي؟

ج/ نفرض أن تفاعلاً كما يلي

$$a + X \longrightarrow Y + b$$

a: الجسيم القادم المقذوف M_a — X: نواة الهدف M_x — Y: نواة جديدة M_y — b: جسيم خفيف M_b

تفاعل باعث عندما $Q = +$

تفاعل ماص عندما $Q = -$

$$^{5}_{2}He + {}^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{6}_{3}Li + {}^{239}_{94}Pu$$

علل/ لعدم النيوترونات قدرة مهمة في التفاعلات النووية؟

ج/ وذلك لان كتلة النيوترون تساوي صفراً وهو بذلك يستطيع ان يدخل الى النواة بسهولة حيث وذلك لعدم وجود قوة كولوم التنافرية بينه وبين النواة.

س/ ماهي مصادر الاشعاع النووي؟

ج/ 1- مصادر الاشعاع النووي الخلفي الطبيعي / مثل / الاشعة الكونية.

2- مصادر الاشعاع النووي الاصطناعي / مثل / النفايات النووية

الفصل الثامن / الفيزياء النووية

س/ ما تأثير ومخاطر الأشعاع النووي على جسم الإنسان ؟

ج / تعتمد درجة ونوع الضرر الذي يسببه الأشعاع النووي على عدة عوامل وهي ① نوع الاشعاع ② طاقة الأشعاع ③ العضو المعرض للأشعاع

س/ ما الاجراءات الاحترازية للتقليل من مخاطر الأشعاع النووي الخارجي ؟

ج / ٩ - تقليل زمن التعرض للاشعاع النووي الى أقل ما يمكن

ط - الابتعاد قدر الامكان عن مصدر الاشعاع النووي .

ج - استعمال الحواجز الواقية

س/ ما فوائد الأشعاع النووي والطاقة النووية ؟

ج / ٩ - في المجال الطبي / القضاء على بعض الكائنات المرضية التي تسبب الامراض كالفايروسات .

ط - في مجال الزراعة / دراسة فسلجة النباتات وتغذية وحفظ المواد الغذائية

ج - في مجال الصناعة / مثل تسيير المركبات الفضائية والسفن البحرية والعوامات .

س/ ما قوانين الحفظ التي تتحقق في التفاعلات النووية ؟

ج / ١ - قانون حفظ (الطاقة - الكتلة) ٢ - قانون حفظ الزخم الخطي

٣ - قانون حفظ الزخم الزاوي ٤ - قانون حفظ الشحنة الكهربائية (العدد الذري)

⑤ قانون حفظ عدد البروتونات (حفظ العدد الكتلي)

س/ ما هي خواص القوى النووية ؟

ج / ① قوة تجاذب نووية قوية تعمل بين بروتونات النواة .

② واحد من القوى المعروفة في الطبيعة

③ قوى ذات مدى قصير

④ لا تعتمد على الشحنة

س الاختبار ٣ ص 237 ، س ٨ ص 238 ، س ١٠ ، س ١١ ص 238

أسئلة ومسائل وزارية

س/ ما تأثير ومخاطر الاشعاع النووي في جسم الانسان وزاري د١ / 2013

س/ ما الشرط اللازم لنواة تخل تلقائياً بواسطة اضمحلال الفا د٢ / 2013 خارج القطر

س/ ما الطرق التي تخل بها بعض النوى تلقائياً باضمحلال بيتا . د٣ / 2013

س/ ما الجسيم الذي عدده الكتلي يساوي واحد وعدده الذري يساوي صفر تمهيدي 2014

وما الجسيم الذي يرافق البوزترون في اضمحلال بيتا الموجبة تلقائي

الفصل الثامن / الفيزياء النووية

علل / تعد النيوترونات قذائف مهمة في التفاعلات النووية 3د/1د/2016/

س / ما طريقة الضخ المناسبة في ليزر الهيليوم - نيون ؟ وما الوسط الفعال له 2016 2د

س / ما الوسط الفعال ؟ وما طريقة الضخ المناسبة له في ليزرات أشباه الموصلات 2016 3د

س / ما الجسيم الذي عدده الكتلي يساوي واحد وعدده الذري يساوي صفر

وما الجسيم الذي يطلق عليه مضاد الالكترون

س / أكمل المعادلة النووية الآتية ${}^{1}_{1}H + {}^{9}_{4}Be \longrightarrow {}^{7}_{3}Li + ?$ 2016 د/ خاص/2د

س / إذا علمت أن نصف قطر نواة البولونيوم $({}^{216}_{52}Po)$ يساوي ضعف نصف قطر نواة مجهولة (X) جد العدد الكتلي للنواة المجهولة. 2015 1د

س / ما المقصود بمضاد النيوترينو.

س / أكمل المعادلات النووية التالية 2015 2د

${}^{12}_{6}C^{*} \longrightarrow {}^{12}_{6}C + ?$ ${}^{226}_{88}Ra \longrightarrow {}^{222}_{86}Rn + ?$

س / ليزر الياقوت ما الوسط الفعال له ؟ وما طريقة الضخ المناسبة له ؟ وأي من نظام مستويات الطاقة يعمل به.

س / للنواة ${}^{56}_{26}Fe$ جد مقدار كتلة النواة 3د/2015

س / جد مقدار كتلة نواة الذهب ${}^{198}_{79}Au$ 2016 مشهدي

س / ما المقصود بالانحلال الاشعاعي ؟ وما أنواعه الرئيسية

س / ما مقدار قيمة A في المعادلة النووية الآتية

${}^{226}_{88}Ra \longrightarrow {}^{A}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He$ مشهدي 2017

س / ما تأثير مخالفة الانحلال النووي لقاعدة سودي ؟ وضح ذلك

س / ما المقصود بطاقة الربط النووية

س / ما قيمة A في التفاعل النووي الآتي

${}^{4}_{2}He + {}^{17}_{7}N \longrightarrow {}^{A}_{8}O + {}^{1}_{1}H$

مرشحات الفيزياء / الاحيائي / 2016 - 2017

الفصل الاول

① نشاط ص12 ، تذكر ص35

مثال 1 ص16 ، مثال 2 ، مثال 7 ، مثال 6 ، مثال 8

الاسئلة الكلامية /

س1 الاجابات 1 ، 2 ، 3 ، 5 ، س2 ، س4 ، س7

س9 حب الذهبية c ، d ، c ، b ، a

ص36 ، 37 ، 38

س10 b ، d ، a ، c

س11

المسائل ص39 ، 40

الفصل الثاني

تذكر ص45 ، فكر ص51 ، تذكر ص37 ، تذكر ص58 ، فكر ص58

نشاط / ص63

الاسئلة حب الذهبية مثال 4 ص66 ، مثال 4 ص67 ، مثال 3 ص56 ، مثال 2 ص55

الاسئلة الكلامية / 6 ، 7 ، 8 ، 4 ص71 ، 72

س2 / 1 ← 2 ص72

س8 ص73 ، س10 ص73

المسائل ص73 ، ص74 حب الذهبية س5 ، س4 ، س2 ، س1

تطلب من مكتبة نون / اعظمية شارع الضباط / 07702506677

مراجعات الفيزياء / الاحيائي / 2016 - 2017

الفصل الثالث

النشاطات حسب الاهمية نشاط (1) صـ 85، 86 مع الرسوم البيانية / نشاط (2) صـ 90، 91 مع الرسوم البيانية

تذكر صـ 91 صـ 86 ، فكر صـ 82

الامثلة الرياضية / حسب الاهمية مثال 1 صـ 83 مثال 2 صـ 96 مثال 3 صـ 103

الاسئلة الكلامية / س 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7 صـ 105، 106

س 2 ، س 3 ، س 5 ، س 6 ، س 7 ، س 8 ، a ، b ، c ، س 9 ، س 10 ، س 11 ، س 12

صـ 106، 107، 108

المسائل الرياضية حسب الاهمية صـ 109، 110

س 1 م جـ ، س 7 م جـ ، س 6 م جـ ، س 5 م جـ ، س 4 م جـ ، س 3 م جـ صـ ا

الفصل الرابع

فكر صـ 120 ، نشاطات 1 صـ 116 م جـ صـ ا ، 2 صـ 123 م جـ صـ ا ، 4 صـ 126 م جـ صـ ا ، 3 صـ 126 م

الامثلة الرياضية / مثال 2 صـ 121 ، مثال 3 صـ 121 مثال 4 صـ 125

الاسئلة الكلامية / س 1، 2، 3، 4، 5، 6، 8، 11، 14، 16 صـ 131، 132، 133

س 4 ، س 5 ، س 6 ، س 7 ، س 8 صـ 134

المسائل صـ 134 ، س 1 ، س 2 ، س 4 م جـ صـ ا

تطلب من مكتبة نون / اعظمية شارع الضباط / 07702506677

مرشحات الفيزياء / الاحيائي / 2016 - 2017

الفصل الخامس

نشاط ص 140 صم جـ ، الاكثر اهمية ؟ استنتاجا ص 141
الأسئلة الرياضية مثال 1 ص 139 ، مثال 2 ص 144 ، مثال 3 ص 149
مثال 5 ص 153
الأسئلة الكلامية س1 ص 156 مرة جميعا
بقية الأسئلة حسب الأهمية $س^3$ ، $س^5$ ، $س^7$ ، $س^6$ ، $س^2$
مع ذكر المعادلة
$\lambda = \frac{h}{p}$

المسائل الرياضية / ص 158
حسب الأهمية
$س^6$ ، $س^4$ ، $س$ ، $س^3$ ، $س^2$ ، $س^8$ ، $س^6$

الفصل السادس

تذكر ص 178 ، ص 181 جميعا جـ ، مثال 1 ص 182
نوع ضوئية متشابهة
س1 ص 184 مرة جميعا ضوء مرة .
$س^2$ ص 185 1 ، 4 ، 6 ، 7 ، 9 ، 12 ، $س^3$ ، 2 ، 3 ، 4
$س^6$ a ، b ، c ، d . $س^5$ a ، c ، e $س^6$ a ، b ، d ، c
$س^7$ ، $س^9$

الفصل السابع

نشاط ص 193 ، تذكر ص 207 ، مثال 2 ص 201 مهم جدا جـ ، مثال 3 ص 206 ، مثال 4 ص 207
أنواع الليزرات يجب مناقشة كل ما يأتي :
الوسط الفعال / طريقة الضخ / نظام المستويات / القدرة / الكفاءة / ان وجدت
الأسئلة الكلامية ص 216
س1 / 1 ، 5 ، 6 ، 7 ، 8 ، 9 ، 10 ، $س^2$ ، 4 ، 1 ، 3 ، 2 ، $س^3$ ، $س^5$ ، $س^7$
المسائل ص 218 $س^3$ ، $س^5$ ، $س^6$ ، $س^7$ ، $س^8$ ، $س^9$

مرشحات الفيزياء / الأجيال / 2016 - 2017

الفصل التاسع /

تذكر ص 234

الأسئلة الكتابية / ص 237 ص 238

س جميع فروعها مرتبة من حيث الأهمية 1، 5، 6، 4، 7، 2، 3

$س^2$ ، $س^3$ ، $س^4$ ، $س^5$ ، $a \leftarrow b$ ، $س^6$ ، $س^7$ ، $س^8$.

المسائل ص 239 حسب الأهمية

$س^2$ ، $س^4$ ، $س^1$ ، $س^6$ ، $س^5$

الأسئلة الرياضية

مثال 1 ص 224 ، مثال 2 ص 225 ، مثال 3 ص 228 ، مثال 4 ص 230

مع جهد جهد جهد جهد .

نصيحة / أطلب من طلبتي الأعزاء ما يأتي

1. التأكيد على محتويات الملزمة المركزة في المراجعة النهائية وليلة الامتحان .
2. عدم المبالغة في حلول المسائل الرياضية الخارجية والتأكيد على مسائل الكتاب والمسائل الوزارية .
3. التأكيد على مفردات الكتاب لأنها مصدر الأسئلة الوزارية وليست الملازم مع جل احترامي لواضعيها
4. المراجعة الذاتية مع لها ثمانية - عشرة أيام

اليوم / الأول / الفصل الأول

/ الثاني / الفصل الأول ونصف الفصل الثاني

/ الثالث / الفصل الثاني ، وبداية الفصل الثالث

/ الرابع / الفصل الثالث

/ الخامس / الفصل الرابع ، السادس الفصل الخامس السابع / الفصل السادس

/ الثامن / الفصل السابع التاسع / الفصل الثامن

5. المراجعة النهائية / عشرة أيام / أسئلة وأمثلة ونشاطات الكتاب

دراسة 12 ساعة / 5 ساعات استراحة / 7 ساعات نوم /

تكفي 12 ساعة

تطلب من مكتبة نون / اعظمية شارع الضباط / 07702506677

الدجاج يعوق التلميذ عند استعداده لها كلياً ستجدون أنفسكم في راحة تامة لتحقيق الله

أخي الطالب المجتهد

تمنياتي لطلبتي الأعزاء الموفقية والنجاح وتحقيق المعدلات التي تتناسب مع عطائهم

محمد الوهيب

2017